

José Gallart Ortega

Consideraciones anatómicas y funcionales en la patología del quinto radio del pie

Departamento
Anatomía e Histología Humanas

Director/es
Lahoz Gimeno, Manuel

<http://zaguan.unizar.es/collection/Tesis>



Universidad
Zaragoza

Tesis Doctoral

CONSIDERACIONES ANATÓMICAS Y FUNCIONALES EN LA PATOLOGÍA DEL QUINTO RADIO DEL PIE

Autor

José Gallart Ortega

Director/es

Lahoz Gimeno, Manuel

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Anatomía e Histología Humanas

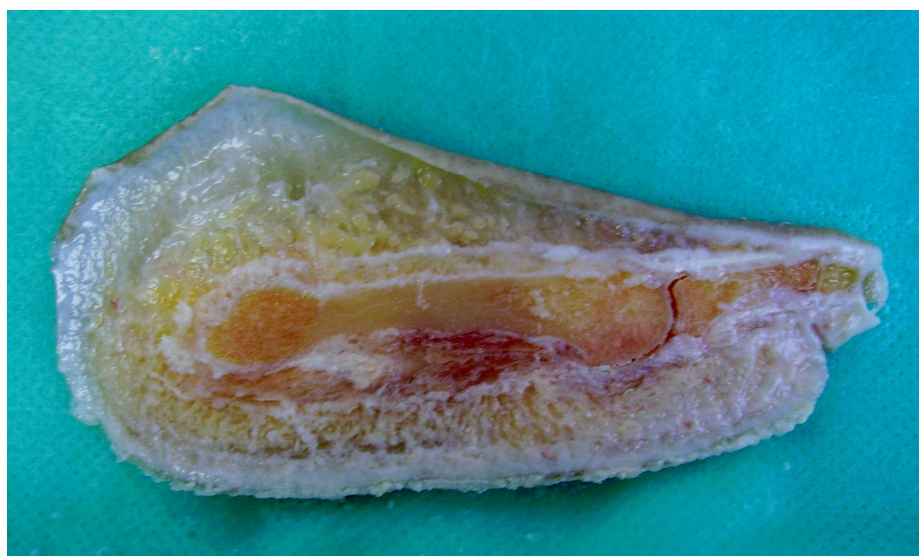


Universidad
Zaragoza

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

FACULTAD DE MEDICINA

**DEPARTAMENTO DE ANATOMÍA E
HISTOLOGÍA HUMANAS**



Tesis Doctoral:
**CONSIDERACIONES ANATÓMICAS Y
FUNCIONALES EN LA PATOLOGÍA
QUIRÚRGICA DEL QUINTO RADIO DEL
PIE**

José Gallart Ortega



**Universidad
Zaragoza**

MANUEL LAHOZ GIMENO, Catedrático de Universidad, del Departamento de Anatomía e Histología Humanas de la Universidad de Zaragoza.

HACE CONSTAR:

Que la memoria de Tesis Doctoral titulada “Consideraciones anatómicas y funcionales en la patología quirúrgica del quinto radio del pie” presentada por José Gallart Ortega, ha sido realizada bajo mi dirección, en el Departamento de Anatomía e Histología Humanas, de la Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza.

Dicha memoria se corresponde con el proyecto de tesis doctoral original.

Ha reunido y estudiado el material necesario, cumpliendo los requisitos legales necesarios para optar al Grado de Doctor por la Universidad de Zaragoza.

Zaragoza, 31 de Enero de 2013

El Director

Dr. D. Manuel Lahoz Gimeno

AGRADECIMIENTOS

A Patricia y mi hija Jara, por su apoyo incondicional, cariño y paciencia, mucha paciencia.

A David González López por su disponibilidad, constante e incansable colaboración y sus aportaciones. Sin él no hubiera sido posible la realización de esta tesis.

Al Dr. José Valero Salas por su impulso inicial y continuo estímulo para la investigación y el estudio.

Al Catedrático D. Manuel Lahoz Gimeno por su tiempo, dedicación y supervisión, además de darme la oportunidad de realizar este proyecto depositando su confianza en mí.

A mis padres por confiar en mi capacidad para finalizar este trabajo animándome hasta el final.

A todos ellos mi reconocimiento y gratitud.

Zaragoza, 25 de Enero de 2013

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

FACULTAD DE MEDICINA

**DEPARTAMENTO DE ANATOMÍA E
HISTOLOGÍA HUMANAS**



Universidad
Zaragoza

Tesis Doctoral:
**CONSIDERACIONES ANATÓMICAS Y
FUNCIONALES EN LA PATOLOGÍA
QUIRÚRGICA DEL QUINTO RADIO DEL
PIE**

José Gallart Ortega

ÍNDICE

Índice.....	I
Abreviaturas.....	V
1 Introducción	
1.1 Justificación.....	3
1.2 Hipótesis.....	5
1.3 Objetivos.....	6
2 Marco Teórico	
2.1 Definición 5R.....	11
2.2 Anatomía 5R	
2.2.1 Osteología 5R.....	12
2.2.2 Artrología 5R.....	18
2.2.3 Miología 5R.....	20
2.2.4 Vascularización 5R.....	24
2.2.5 Inervación 5R	25
2.3 Biomecánica del 5R y del pie	
2.3.1 Biomecánica de la articulación subastragalina.....	27
2.3.2 Biomecánica de la articulación de Chopart.....	28
2.3.3 Biomecánica de la articulación de Lisfranc.....	30
2.3.4 Biomecánica del 1R.....	30
2.3.5 Biomecánica del 5R.....	31
2.3.6 Biomecánica de las articulaciones metatarsofalángicas.....	32
2.4 Función del 5R en la marcha humana	
2.4.1 Fase de apoyo	33
2.4.2 Fase de oscilación.....	37
2.5 Patología 5R	
2.5.1 Juanete de sastre	38

2.5.2 Sobrecarga V MTT	42
2.5.3 Alteraciones del dedo V	45
2.6 Tratamiento de las patologías de 5R	
2.6.1 Tratamiento conservador	48
2.6.2 Tratamiento quirúrgico	
2.6.2.1 Tratamiento quirúrgico V MTT.....	54
2.6.2.2 Tratamiento quirúrgico en dedo V.....	61
3 Material y Métodos	
3.1 Características del estudio.....	67
3.2 Características de la recogida de datos	
3.2.1 Revisión historia clínica.....	69
3.2.2 Exploración biomecánica en descarga	70
3.2.3 Exploración biomecánica en carga	73
3.2.4 Exploración radiológica	
3.2.4.1 Parámetros para valorar 5R	77
3.2.4.2 Parámetros para valorar 1R	80
3.2.4.3 Parámetros para valorar radios centrales	81
3.3 Procedimientos quirúrgicos.....	84
3.4 Análisis estadístico de las variables.....	89
3.5 Material.....	91
4 Resultados	
4.1 Descripción de la muestra general:	
4.1.1 Edad y sexo.....	95
4.1.2 Lateralidad.....	96
4.1.3 Morfología del pie (forma del pie, fórmula digital, fórmula metatarsiana, tipo de metatarso).....	99
4.1.4 Función del pie (posición del pie, posición antepie respecto a retropié, movilidad V MTT, movimiento 1ªAMTF).....	101
4.1.5 Goniometría prequirúrgica (ángulos prequirúrgicos, influencia de la edad y el sexo en la goniometría prequirúrgica, influencia del tipo de metatarso en la goniometría prequirúrgica, correlaciones	

angulares).....	103
4.2 Patología 5R	
4.2.1 Patología quirúrgica V MTT	
4.2.1.1 Frecuencia, lateralidad, edad y sexo	109
4.2.1.2 Influencia de la morfología del pie en la patología quirúrgica de V MTT (forma del pie, fórmula digital, fórmula metatarsiana, tipo de metatarso).....	113
4.2.1.3 Influencia del 1R y divergencia metatarsiana en la patología quirúrgica V MTT.....	117
4.2.1.4 Influencia de la función del pie en la patología quirúrgica V MTT (posición del pie, posición antepie respecto a retropié, movilidad V MTT, movimiento 1ªAMTF).....	123
4.2.2 Juanete de sastre	
4.2.2.1 Goniometría del juanete de sastre (AIM IV-V, ADL, V MTTF).....	128
4.2.2.2 Clasificación del juanete de sastre (influencia de la edad y el sexo, influencia de la morfología del pie, influencia de la función del pie, influencia de los ángulos de 1R, influencia de la función del pie).....	139
4.2.2.3 Diferencias goniométricas paciente con juanete de sastre con y sin sobrecarga V MTT (AIM IV-V, ADL, VAMTTF y goniometría ángulos 1R).....	152
4.2.3 Patología dedo V	
4.2.3.1 Morfología dedo V (nº falanges, edad y sexo).....	159
4.2.3.2 Patología dedo V (frecuencia, análisis de la patología según nº falanges, edad y sexo, asociación con patología V MTT, relación con morfología 1R y divergencia MTT).....	162
4.2.3.3 Tratamiento quirúrgico del dedo V (frecuencia, asociación con el nº falanges, edad y sexo, dedo V quirúrgico en función patología dedo V, dedo V quirúrgico en función patología quirúrgica de V MTT.....	170

4.2.4 Neuroma bajo cabeza V MTT(frecuencia y lateralidad, en función de sexo y edad, asociación con patología quirúrgica de V MTT).....	179
4.3. Análisis de las técnicas quirúrgicas en V MTT	
4.3.1 Frecuencia.....	184
4.3.2 Relación técnica quirúrgica en V MTT con dedo V quirúrgico.....	185
4.3.3 Influencia de la edad en el tipo de técnica quirúrgica.....	186
4.3.4 Influencia de la patología quirúrgica V MTT en las diferentes técnicas quirúrgicas	188
4.4. Resultados quirúrgicos	
4.4.1 Resultados quirúrgicos globales.....	190
4.4.2 Resultados quirúrgicos según técnica quirúrgica (artroplastia 5ªAMTF, osteotomía aductora, osteotomía elevadora, osteotomía elevadora y aductora.....	192
4.4.3 Resultados de la goniometría postquirúrgica en función a la técnica quirúrgica (AIM IV-V, ADL, VAMTTF).....	201
5 Discusión	
- Goniometría prequirúrgica.....	211
- Patología V MTT.....	218
- Tipos de juanete de sastre.....	224
- Neuroma bajo cabeza V MTT.....	230
- Técnicas y resultados quirúrgicos.....	232
6 Conclusiones.....	249
7 Referencias bibliográficas.....	253

ABREVIATURAS

5R: Quinto radio del pie.

1R: Primer radio del pie.

MTT: Metatarsiano.

1ªAMTF: Primera articulación metatarsofalángica.

5ªAMTF: Quinta articulación metatarsofalángica.

MTF: Metatarsofalángico.

AIM IV-V: Ángulo intermetatarsiano 4º y 5º.

ADL: Ángulo de desviación lateral 5º metatarsiano.

VAMTTF: Quinto ángulo metatarsofalángico.

AIM I-II: Ángulo intermetatarsiano 1º y 2º.

AHA: Ángulo hallux abductus.

AIM I-V: Ángulo intermetatarsiano 1º y 5º.

AIM II-V: Ángulo intermetatarsiano 2º y 5º.

AMA: Ángulo metatarsus aductus.

1. INTRODUCCIÓN

JUSTIFICACIÓN

La bibliografía que existe acerca del 5R y en particular de su biomecánica y patomecánica es escasa y poco concisa. Los tratados clásicos^{1,2,3,4,5} se limitaban a realizar una revisión colectiva de los metatarsianos menores entre los que incluía el V MTT. Destacaban únicamente el juanete de sastre y el quintus varus como la patología propia de este segmento y establecían comparaciones con el 1R y el hallux valgus.

Sin embargo, en los tratados quirúrgico-podológicos^{6,7,8} más recientes, el 5R comienza a ser considerado como una entidad independiente, a la que se debe prestar una especial atención. A pesar de ello, resulta extraordinario encontrar autores^{9,10} que consideren de una manera global todos los aspectos del 5R: morfología, biomecánica y patomecánica.

Está sobradamente reconocido el concepto de independencia del 1R^{11,12,13} por sus peculiaridades anatómicas y por la función que desempeña. El 5R también goza de unas características morfológicas y funcionales propias que le dotan de esa cualidad de entidad funcional independiente. En cuanto a morfología, el V MTT presenta unos sistemas trabeculares determinados ya que, como veremos más adelante, la cabeza del V MTT es la cabeza metatarsiana que menos carga soporta, aunque es el MTT que más tiempo apoya, por medio de su base, en las fases de la marcha; además, es el radio del pie con más musculatura intrínseca. En la fase de apoyo plantar de la marcha humana, el peroneo corto y peroneo largo, junto con el tibial posterior fijan la articulación calcaneo-cuboidea y cuboideo-metatarsiana, para que el borde externo se comporte como una palanca rígida necesaria para dar estabilidad y pueda producirse la plantarflexión del 1R y la fase de propulsión.

Cuando se habla de patología quirúrgica de 5R, normalmente se refiere siempre a patología osteoarticular, bien sea juanete de sastre o luxación V MTT, siendo la primera la que acapara la mayor parte de publicaciones

científicas sobre patología en 5R. El concepto de juanete de sastre ha evolucionado con el tiempo y se ha clasificado en varios tipos, en función a la morfología del V MTT y zona anatómica donde se produce la desviación, aunque ninguno de estos estudios investigan sobre la posible etiología de cada tipo de juanete, las consecuencias de estas variantes anatómicas y mucho menos las repercusiones en el resto del pie. La mayor parte de estos artículos se centra exclusivamente en el diseño quirúrgico, complicaciones y resultados quirúrgicos, sin realizar una evaluación prequirúrgica global del pie. Creemos que el tratamiento quirúrgico de cualquier segmento del pie tiene que comenzar por una evaluación de la morfología y biomecánica general del pie, y no sólo en una evaluación prequirúrgica circunscrita a la zona a intervenir.

Por otra parte, la luxación o subluxación de 5ªAMTF en el plano sagital, se acompaña generalmente de un síndrome de sobrecarga en V MTT con lesiones dérmicas bajo la cabeza del V MTT y en dorso de dedo V. Pero este síndrome a menudo puede presentarse sin alteraciones radiológicas evidentes, para lo que en ocasiones es necesario un estudio baropodométrico que nos ayude a un correcto diagnóstico. El estudio de la huella plantar ha sufrido rápida evolución por medio de los sistemas informáticos de captación, simplificado las técnicas para su análisis y se han desarrollado nuevos métodos, lo que nos permite disponer de una herramienta fiable y rápida para registrar las cargas de presión del pie y comprender mejor su biomecánica, facilitando la labor clínica e investigadora, ya que permite conocer los patrones de distribución de presiones y valores más puntuales.

La desviación del V MTT puede darse también en varios planos del espacio a la vez, por lo que la asociación juanete de sastre y sobrecarga en V MTT puede presentarse de manera conjunta. En esta asociación toma más relevancia un buen análisis biomecánico previo del pie, así como una buena valoración goniométrica quirúrgica.

Por otro lado, dentro de la patología quirúrgica de 5R y casi siempre como hallazgo intraoperatorio dentro de esta cirugía, es relativamente común la presencia del neuroma bajo la cabeza V MTT^{14,15} en nuestra práctica habitual. La escasa literatura respecto a este tipo de neuroma podría sugerir que esta lesión es algo excepcional. En ocasiones el dolor está enmascarado por el dolor producido por alteración osteo-articular y el hallazgo del neuroma, en dichos casos, suele ser casual; en otros la cirugía osteo-articular se convierte en secundaria puesto que el paciente relata dolores intensos, incluso en reposo, de tipo neurológico que suelen presentarse en forma de crisis esporádicas o permanecer de forma continuada. Consideramos que si este tipo de lesión pasara desapercibida podría hacer fracasar el tratamiento quirúrgico osteo-articular persistiendo tras la intervención sintomatología dolorosa.

Alteraciones como el juanete de sastre, en donde existe una insuficiencia marcada de este radio, pueden influir en la biomecánica general del pie; o una disfunción muscular (por otras alteraciones del pie), pueden manifestarse en una mala estabilización de este segmento y consecuentemente patología en éste. Las alteraciones en 5R tienen consecuencias en el pie y las propias alteraciones del pie afectan al 5R. Un conocimiento de esta asociación parece necesaria a la hora de ejercer un tratamiento preventivo conservador y/o definitivo, en dependencia del estadio de la deformidad.

Por tanto, la tesis se va a dirigir a la consideración global de todos los aspectos que afectan al 5R como entidad anatómica y funcional. Un conocimiento científico y clínico de las alteraciones morfológicas y funcionales del pie que se asocian a las diferentes patologías de 5R permitiría un tratamiento conservador preventivo precoz, y de no ser eficaz y suficiente éste, el mayor conocimiento de estas alteraciones nos permitiría realizar un tratamiento ortopedológico después de efectuar el tratamiento quirúrgico, como un complemento ideal a éste.

HIPÓTESIS

Las diferentes patologías quirúrgicas en 5R se asocian a determinadas alteraciones morfo-funcionales del pie, por lo que el tratamiento quirúrgico debe ser complementado con un tratamiento ortopodológico posterior que compense dichas alteraciones coexistentes.

OBJETIVOS

1. Constatar la frecuencia de la diferente patología en V MTT.
2. Observar, describir y cuantificar, mediante una serie de parámetros del pie, las características morfológicas, biomecánicas y radiológicas de los pies con patología quirúrgica en 5R.
3. Comparar estadísticamente las diferentes variables morfológicas y funcionales entre las diferentes patologías quirúrgicas en 5R como posibles factores causantes o agravantes de las patologías quirúrgicas en V MTT.
4. Clasificar los diferentes tipos de juanetes de sastre según su goniometría.
5. Describir las variables que influyen en patología dedo V, asociación con patología V MTT, bifalangia o trifalangia, asociación a otras alteraciones digitales y necesidad de tratamiento quirúrgico.
6. Constatar la frecuencia de neuromas debajo de la cabeza del V MTT y su asociación con las diferentes patologías quirúrgicas en el 5R.
7. Evaluar el resultado goniométrico postquirúrgico de las diferentes técnicas quirúrgicas en V MTT utilizadas para el tratamiento de la

patología quirúrgica en 5R.

Así, se estructura una primera parte (marco teórico) en la que se realiza una revisión del estado actual del concepto de 5R. Los aspectos anatómicos, las relaciones osteoarticulares de este segmento, las inserciones musculares extrínsecas e intrínsecas, su vascularización e inervación. Los aspectos biomecánicos para los que se realiza un estudio de los diferentes ejes de movimiento de las articulaciones del retropié y mediopié, ya que según en la posición en que se encuentren determinará la biomecánica del 5R, para pasar a describir minuciosamente la función que realiza el 5R en cada una de las fases de la marcha humana.

Se realiza una revisión de los diferentes tratamientos aplicados para la diferentes patologías del 5R. Se describen diferentes tipos de técnicas quirúrgicas, desde procedimientos en partes blandas, hasta diferentes tipos de osteotomías clasificadas topográficamente según el lugar donde se practiquen, pasando por procedimientos tipo artroplastias y combinación de diferentes técnicas, tanto en V MTT como en dedo V.

Para cumplir los objetivos marcados, se selecciona una muestra de pacientes intervenidos quirúrgicamente de 5R, los cuales se subdividen en función a la patología intervenida. En todos los casos de la muestra, se realiza valoración de parámetros morfológicos y funcionales por medio de exploración clínica en carga y descarga, análisis baropodométrico, análisis de la huella plantar y exploración radiológica prequirúrgica y postquirúrgica para permitir valoración de los resultados quirúrgicos. Mediante análisis estadístico de los datos se pretende observar si existen diferencias (de proporción para variables cualitativas y de medias para variables cuantitativas) entre las diferentes patologías analizadas en esta tesis. Se exponen los resultados obtenidos presentados mediante tablas y gráficas.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 DEFINICIÓN



Figura 1:5R

El arco externo¹⁶ de pie está formado por el hueso calcáneo, cuboides, IV y V MTT. La parte más lateral de la articulación de Lisfranc está compuesta por la articulación entre la base del hueso V MTT y el hueso cuboides y cuya función es la de elemento estabilizador lateral¹⁷.

Existen autores^{2,7,9,10,18,19} que reconocen al 5R como entidad morfo-funcional independiente. Algunos autores^{6,20,21,22} consideran que el 5R está compuesto exclusivamente por el V MTT, ya que es el segmento del pie con mayor grado de movimiento y porque puede moverse en los tres planos del espacio alrededor de un eje triplanar de movimiento descrito por Hicks²⁰, por lo que le confiere unas características muy especiales.

Pero la importancia anatómica y funcional de la 5ªAMTF, compuesta por el V MTT y el dedo V, al tiempo que su participación solidaria en múltiples procesos patomecánicos y patológicos, invitan a un estudio conjunto de ambos, a efectos de evaluación y tratamiento. Por ello, Ateca y Valero⁹ consideran que el 5R está formado por el V MTT y el dedo V.

Así, consideraremos el 5R del pie, como aquel segmento que está formado por el V MTT y el dedo V del pie; desde la articulación V metatarsiana cuboidea hasta el extremo distal de la falange distal V.

2.2 ANATOMÍA DEL QUINTO RADIO

2.2.1 Osteología 5R²³

Hueso Cuboides

El cuboides es un hueso corto que presenta:

–La superficie posterior que articula con el calcáneo. La superficie se expande por su ángulo medial para formar un tubérculo punteagudo o apófisis posterior, y de esta forma se hace cóncavo-convexo. El tubérculo se proyecta hacia la superficie medial del calcáneo, bajo el ligamento calcáneo-navicular plantar.

–La superficie dorsal es rugosa por la inserción de ligamentos. Es casi plana mirando hacia lateral y dorsal.

–La superficie lateral es corta y estrecha. Está entre el calcáneo y la base del V MTT. Su superficie plantar está atravesada por un surco para el tendón del músculo peroneo largo.

–La superficie distal que es casi plana y se articula con las bases del IV y V MTT, estando separadas por débiles crestas. La tuberosidad del V MTT se proyecta hacia proximal y atrás sobre la superficie lateral.

–La superficie plantar se estrecha hasta llegar a un punto en el que el tubérculo posterior presenta una pronunciada cresta que se dirige hacia distal y medial. En el surco entre la cresta y el borde de la superficie proximal se aloja el tendón del músculo peroneo largo. El área triangular situada detrás de la cresta da origen al músculo flexor corto del dedo I, medialmente, y al ligamento calcáneo-cuboideo plantar. Una bandaleta del tendón del músculo tibial posterior llega al surco del músculo peroneo largo.

–La superficie medial es rugosa para la inserción de ligamentos. Mira

hacia dorsal medialmente, para encontrarse con la superficie correspondiente del 3^{er} cuneiforme, y más proximal existe una articulación más pequeña con el hueso navicular.

Hueso V MTT

Es un hueso largo de forma prismática-triangular, con una cara dorsal ligeramente torsionada que tiende a hacerse medial en su parte distal y dos laterales.



Figura 2: Apófisis estiloides V MTT y cuboides

El extremo proximal del V MTT se prolonga hacia atrás y afuera, en una apófisis robusta llamada apófisis estiloides del V MTT y que sobrepasa el borde externo del cuboides. Sirve de inserción al tendón del músculo peroneo corto. Presenta además, inserciones en la parte medial de su cara dorsal, para el tendón del músculo 3^{er} peroneo, que se expande también hacia el cuerpo del hueso.

La zona plantar proporciona inserción, lateralmente, a la potente fascia que procede del hueso calcáneo y que representa un separador del MTT, aunque normalmente se une con el músculo abductor del dedo V. El músculo flexor corto del dedo V y una bandaleta del tendón del músculo tibial posterior se insertan en la superficie plantar medial al músculo abductor del dedo V.

Sistemas trabeculares

El V MTT presenta un sistema trabecular específico en su base, formando una unidad de trabeculación con el cuboides que determinará un aspecto importante en el estudio biomecánico y patomecánico del 5R. Así, en el V MTT se aprecian 3 sistemas trabeculares¹⁹:

1. Primer sistema: Gran condensación cortical diafisaria, cuyas trabéculas al abrirse hacia la epífisis proximal, ofrecen una gran curvatura y se entrecruzan con las trabéculas del 3^{er} sistema, reforzando así la apófisis estiloides y la inserción del músculo peroneo corto.
2. Segundo sistema: Sistema trabecular longitudinal inferior. Las trabéculas parten de la mitad plantar de la cara posterior de la epífisis proximal del MTT para condensarse a la altura de la metáfisis en la cortical del hueso. Permanecen reunidas en todo el trayecto diafisario, que al llegar a la altura de la metáfisis distal se separan en abanico y se dirigen a la cara anterior y dorsal de la epífisis distal del MTT, entrecruzándose con las trabéculas del 1^{er} sistema.
3. Tercer sistema: Partiendo de la carilla articular interna del IV MTT, se originan una serie de trabéculas que cortan a los haces del primer y segundo sistema, casi en ángulo recto, pero al llegar a los haces externos se curvan y se entrecruzan.

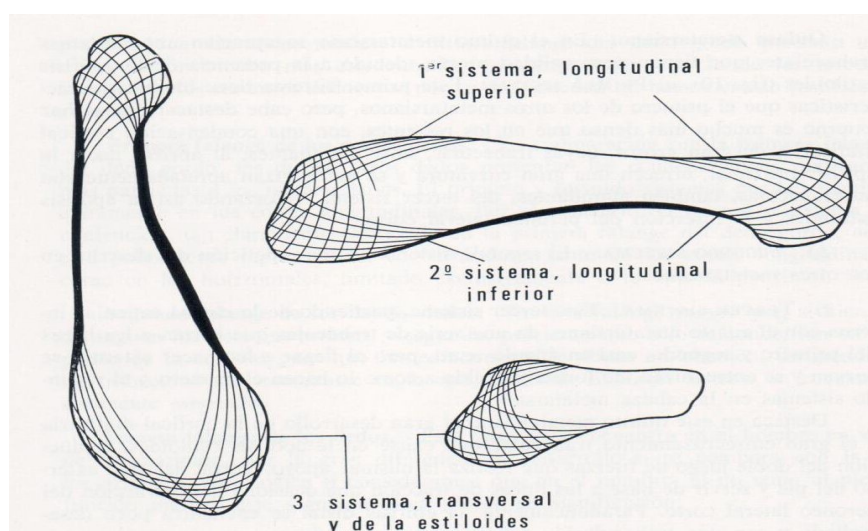


Figura 3: Sistemas trabeculares V MTT. Figura tomada de Viladot A. Patología del pie.

Destaca en el V MTT el gran desarrollo de la cortical diafisaria y el gran entrecruzamiento trabecular que existe en la apófisis estiloides, traducción del doble juego de fuerzas que realiza la misma: el apoyo central del arco externo del pie y sirven de base a las líneas de tracción que ocasiona la contracción del músculo peroneo corto¹⁹. En cambio, la epífisis distal se encuentra poco desarrollada y con una trabeculación poco densa, ya que sólo realiza fuerzas longitudinales y de flexión pero nunca fuerzas transversales.

Anatomía comparativa V MTT y resto de MTTs

El V MTT tiene unas peculiaridades que lo diferencian del resto:

- Tamaño: El V MTT es el de menor tamaño de los cinco.
- Conexiones: El V MTT se articula únicamente con tres huesos: por detrás y dorsal con el cuboides; por proximal y medial con el IV MTT y distalmente con la falange proximal V. El V MTT tiene una sola carilla articular, que es constante, situada en la parte medial para articularse con el IV MTT. El I MTT tiene una sola carilla articular, no constante, situada en la parte lateral para articularse con el II MTT. El III y IV MTT disponen de tres carillas articulares laterales y el II MTT dispone de seis.
- Inserciones musculares: Siete son los músculos que se insertan en el V MTT: El I MTT presta inserción a tres músculos, el II, III y IV MTT, respectivamente, prestan inserción a cinco músculos²⁴.
- Altura: El ángulo que forma el eje del V MTT con el suelo es de 5°. Este mismo ángulo es de 18° a 25° para el I MTT, 15° para el II MTT, 10° para el III MTT y 8° para el IV MTT. Se puede apreciar, pues, un valor decreciente desde el I hasta el V MTT¹⁹, que demuestra que este último es el MTT situado en menor plantarflexión.

- Osificación: Cada uno de los huesos MTTs se osifican a partir de dos centros de osificación: un centro primario para el cuerpo y un centro secundario, o epifisario, para la base del primero y para la cabeza de los otros cuatro. El comienzo de la osificación para el II, III y IV MTTs acaece alrededor de los 90 días de vida intrauterina y en el I y V MTT, alrededor de la décima semana.

Huesos falanges del dedo V

Todas las falanges del dedo V se corresponden a huesos largos y por consiguiente tienen un cuerpo y dos extremos, uno proximal y otro distal.

- Falange proximal V: el extremo proximal tiene forma cilíndrica con una cavidad glenoidea para articularse con la cabeza del V MTT. A los lados de esta cavidad articular se levantan dos eminencias en forma de tubérculo para la inserción de los ligamentos laterales. El cuerpo está ligeramente encorvado hacia delante, de manera que presenta una concavidad que mira hacia delante como los huesos MTTs. Es cilíndrico o aplanado en sentido transversal. El extremo distal es una verdadera polea o tróclea con una garganta antero - posterior, hacia la cual se inclinan dos caras laterales que servirán de inserción para los ligamentos laterales. Esta articulación se extiende un poco más por la región plantar que por la dorsal.

- Falange media V: de forma similar a la falange proximal pero con sus extremos trocleares. El cuerpo es mucho más reducido que en la falange proximal y en muchos casos es teórico, pues sus dos extremos están prácticamente adosados.

- Falange distal V: El extremo proximal presenta una troclea. De forma triangular con una cara superior lisa que forma el lecho ungueal y una cara inferior más rugosa para el pulpejo del dedo.

Bifalanga –Trifalanga del dedo V

La presencia de dos falanges en el dedo V está reconocida como una variante anatómica normal, resultante de la segmentación incompleta y no el resultado de la fusión de las falanges²⁵.



Figura 4: Dedo V bifalángico



Figura 5: Dedo V trifalángico

Algunos autores han considerado la cuestión étnica en sus investigaciones acerca de la bifalanga del dedo V del pie; mientras que en la población japonesa se da con mayor frecuencia (74,7%) que en la población europea (40,2%)²⁶; es menos frecuente entre los afro-americanos^{27,28}.

2.2.2 Artrología 5R²⁹

Articulación cuboidea metatarsiana

El V MTT articula por proximal y medial con el cuboide. Posee una carilla articular que tiene forma de triángulo de base interna y vértice dirigido hacia afuera. Es una articulación sinovial tipo artrodia que está unida por ligamentos dorsales y plantares. La cavidad sinovial separa el cuboide del IV y V MTT, y se prolonga hacia delante entre las bases de estos dos MTTs.



Figura 6: Articulación cuboideometatarsiana (parte de la articulación de Lisfranc)

Articulación intermetatarsiana IV-V

El V MTT se articula proximal y medialmente con el IV MTT, por medio de una carilla articular que es constante. Debido al encaje de los huesos y la unión con los ligamentos interóseos tan solo puede realizar pequeños movimientos de deslizamiento.



Figura 7: Articulación intermetatarsiana IV-V

5ª Articulación metatarsofalángica

Las superficies articulares son la cabeza del V MTT, aplanada transversalmente, con una carilla articular lisa y uniforme, más extensa por la región plantar que por la dorsal, y la cavidad glenoidea de la falange proximal V, ensanchada hacia plantar y proximal por un fibrocartílago glenoideo.

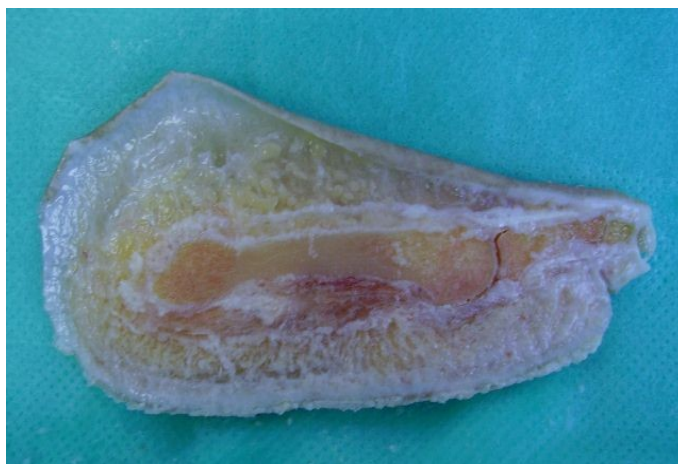


Figura 8: 5ª Articulación metatarsofalángica.

Como medio de unión existe la cápsula fibrosa que se inserta por la parte superior e inferior de los perímetros de las carillas articulares, y también los ligamentos laterales medial y lateral insertados en los tubérculos laterales de las falanges. Se refuerza mediante la cincha formada por el ligamento transverso. El ligamento plantar, donde hay una hendidura para el tendón del dedo V del músculo flexor largo de los dedos, se encuentra fijado por sus bordes a la vaina fibrosa flexora, a los ligamentos colaterales y a las bandaletas de la aponeurosis plantar lateral, que se origina en la tuberosidad externa del calcáneo que cubre la superficie del músculo abductor del dedo V y se inserta en la base de la falange proximal V.

Articulaciones interfalángicas dedo V

En las articulaciones interfalángicas, la falange proximal presenta una escotadura medial separando dos convexidades que se corresponden con dos cavidades paralelas a una cresta media en la falange distal. Los ligamentos colaterales, en los dos lados, un ligamento plantar grueso y la expansión del

tendón del músculo extensor situado dorsalmente completan la cápsula fibrosa, recubierta interiormente de membrana sinovial. La articulación interfalángica distal V está a menudo obliterada por una sinostosis.

2.2.3 Miología 5R³⁰

Inserciones musculares en el hueso V MTT

En la base del V MTT se insertan:

- Músculo peroneo corto: Se origina en el tercio medio de la cara externa y borde anterior del peroné. Su tendón se dirige hacia atrás para pasar por el canal peroneal por detrás del maléolo peroneo y tras pasar por la cara plantar del cuboides se inserta en la apófisis estiloides del V MTT. Su función principal es la pronación del pie, además de abducción y flexión plantar.
- Músculo 3^{er} peroneo: Se origina en el tercio inferior del peroné y membrana interósea. Su tendón discurre con el extensor largo de los dedos para insertarse en el dorso del V MTT cerca de su base. Realiza flexión dorsal del pie, así como pronación y abducción.



Figura 9: Inserción tendón 3^{er} peroneo

En el cuerpo del V MTT se encuentran:

- Músculo interóseo dorsal 4º: El 5R no tienen inserción para este músculo, pero sí origen ya que poseen un fascículo que se origina en la mitad dorsal del V MTT en su zona medial.
- Músculo interóseo plantar 3º: Se origina en la base y en el lado medial del cuerpo del V MTT, para insertarse en la zona medial de la falange proximal V y la aponeurosis dorsal del dedo V. Produce flexión plantar y junto con el músculo oponente del dedo V, provoca la aproximación del dedo V hacia los otros.
- Músculo oponente del dedo V. Se origina desde el ligamento plantar largo y base del V MTT junto con el músculo flexor corto del dedo V y se inserta en el borde externo del V MTT.

La aponeurosis plantar externa se origina por detrás de la tuberosidad externa de calcáneo y transcurre paralela a la aponeurosis plantar media. Su parte posterior es muy gruesa y resistente, y al llegar a la cabeza del V MTT se adelgaza y forma dos cintas divergentes: una externa que termina lateral al dedo V y otra interna que se integra en la aponeurosis plantar media. Superficialmente está en relación con el tejido celular subcutáneo. En su cara profunda cubre al abductor y el flexor corto del dedo V.

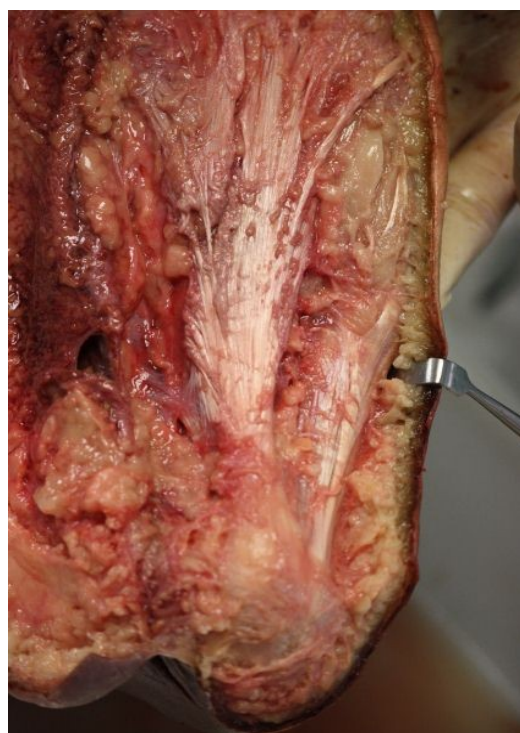


Figura 10: Aponeurosis plantar central y lateral

Inserciones musculares en dedo V

En la falange proximal V se inserta:

- Músculo flexor corto del dedo V: Se origina en el ligamento plantar largo y base del V MTT, junto con el músculo oponente del dedo V. Se inserta en un tendón que se confunde con el del músculo abductor del dedo V en la cara plantar de la falange proximal V. Es flexor y separador del dedo V
- Músculo abductor del dedo V: Se origina en la tuberosidad externa del calcáneo y en la aponeurosis plantar y se inserta en la zona lateral de la falange proximal V. Es el músculo más superficial y cubre al músculo oponente del dedo V. Su función es flexor y separador del dedo V.
- Músculo interóseo plantar 3º: Se origina en la zona medial del V MTT y se inserta en la falange proximal V. Produce flexión plantar y aducción del dedo V.
- Músculo lumbrical 4º: Se origina en el tendón del músculo flexor largo de los dedos correspondiente al dedo V y se extiende medialmente por el dedo V hasta insertarse en la falange proximal V y en las expansiones del tendón del músculo extensor largo de los dedos correspondiente al dedo V. Flexiona la falange proximal y secundariamente extiende las otras.

En la falange media V se insertan los tendones correspondiente a:

- Rama para el dedo V del músculo extensor largo de los dedos: Se origina en la tuberosidad externa de la tibia, en los dos tercios superiores de la cara interna del cuerpo del peroné y en la membrana interósea. Su tendón pasa por debajo del retináculo extensor dando lugar a cuatro tendones. El tendón más lateral se dirige hacia la base de la falange media V y distal V.

- Rama para el dedo V del músculo flexor corto de los dedos: Se extiende desde la tuberosidad interna del calcáneo y la aponeurosis plantar hasta los últimos cuatro dedos donde se bifurca para permitir el paso del tendón del músculo flexor largo de los dedos. Se une de nuevo para formar su inserción aponeurótica en la base de la falange media V³¹.



Figura 11: Tendón del músculo extensor largo dedo V

En la falange distal V se insertan los tendones correspondientes a:

- Rama para el dedo V del músculo extensor largo de los dedos. Se inserta en la base de la falange distal y media.

- Rama para el dedo V del músculo flexor largo de los dedos: Sus fibras se originan en la parte media de la cara posterior de la tibia por debajo de su línea oblicua. El tendón pasa por detrás del maléolo interno para ir a cruzar la cara superficial del músculo flexor

largo del dedo I en donde se divide en 4 tendones, uno de los cuales se inserta en la falange distal V.

2.2.4 Vascularización 5R

Zona plantar

La rama terminal de la arteria tibial posterior, se divide en arteria plantar lateral y arteria plantar medial.



Figura 12: Bifurcación de la arteria tibial posterior

La arteria plantar lateral o externa se sitúa por fuera del nervio plantar externo y se dirige con éste llevando un trayecto oblicuo hacia afuera. En este tramo queda emparedada entre el músculo flexor corto plantar y el músculo abductor del dedo V. En la base del V MTT, cambia de dirección formando el arco arterial profundo que se dirige transversalmente hacia adentro para acabar perforando el primer espacio interóseo haciéndose dorsal y se anastomosa con la arteria pedia. El arco plantar profundo cruza los extremos posteriores de los músculos interóseos. Del arco plantar profundo salen cuatro arterias interóseas plantares, que son las arterias digitales plantares propias, que nutren a los dedos dividiéndose en colateral plantar externa e interna. La arteria plantar colateral externa del dedo V nace directamente de la arteria plantar externa.

Zona dorsal

La arteria pedia, que es la continuación terminal de la arteria tibial anterior recorre el dorso del pie lateral al tendón del músculo extensor propio del dedo I. Se desprende una rama, llamada arteria dorsal o lateral del tarso que se dirige hacia fuera por debajo del vientre muscular del músculo pedio irrigando a éste así como a los huesos y articulaciones de la zona.

2.2.5 Inervación 5R

La inervación sensitiva del borde externo del pie corresponde al nervio safeno externo o nervio sural³². Este nervio inerva también la parte posterior de la pierna, la mitad externa del dedo IV y dedo V, así como la porción más distal de la cara dorsal de éstos. Pueden existir variaciones acerca del territorio inervado por cada nervio concreto, según diferentes autores^{24,33}.

El nervio plantar lateral se dirige antero-lateralmente hacia la base del V MTT junto a la arteria plantar lateral, medialmente a la base del V MTT se divide en dos ramas, rama superficial y rama profunda a en la parte posterior del tercio medio del pie:

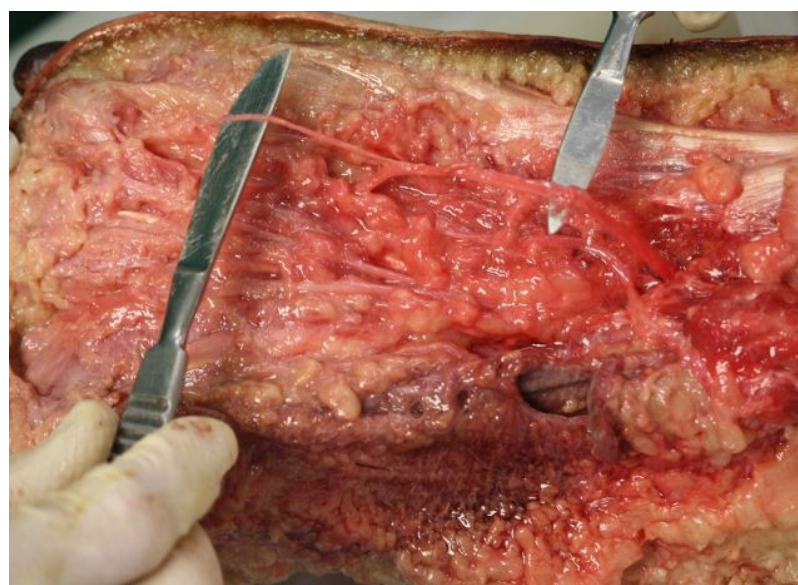


Figura 13: Nervio plantar lateral

- La rama superficial se bifurca en dos ramas secundarias:
 - Una rama externa, de la cual saldrá el nervio colateral externo del dedo V y también ramos musculares para el músculo abductor del dedo V, músculo flexor corto del dedo V y músculo oponente del dedo V.
 - Una rama interna que se subdivide en el nervio colateral plantar externo del dedo IV y el nervio colateral plantar interno del dedo V. En ocasiones, existe una rama que se comunica con el nervio plantar medial formando el nervio digital plantar del 3^{er} espacio intermetatarsiano.
- La rama profunda forma un arco acompañando a su arteria homónima hacia delante y adentro entre el músculo abductor oblicuo del dedo I y los músculos interóseos, dando nervios de los músculos lumbricales 3^o y 4^o, los nervios del músculo abductor oblicuo del dedo I y músculo abductor transverso del dedo I, y las ramas motoras, para todos los músculos interóseos plantares y dorsales.



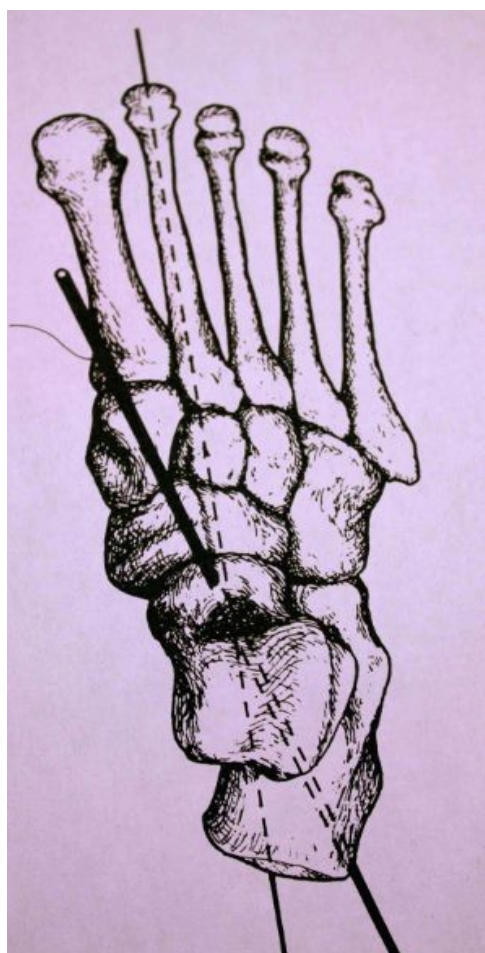
Figura 14: Bifurcación nervio plantar lateral en ramas colaterales para dedos IV y V

2.3 BIOMECÁNICA DEL PIE Y DEL 5R

La biomecánica de cualquier segmento del pie tiene que ser estudiado como formando parte de una unidad compleja por sus múltiples posibilidades de movimiento. La dirección en que se encuentran los ejes de las articulaciones determinan la dirección en que los huesos pueden moverse^{34,35,36}. Por este motivo, se resumen a continuación los ejes de movimiento de las articulaciones del retropié y mediopié, ya que según la posición en que se encuentren determinará la biomecánica del 5R.

2.3.1 Biomecánica de la articulación subastragalina

La función principal de esta articulación es conectar un elemento vertical, como es la pierna, con un elemento horizontal como es el pie. Absorbe, disipa y dirige esas fuerzas que son transmitidas desde la tibia sobre el astrágalo.



Situada la articulación en su posición media, el movimiento del astrágalo se realiza sobre el calcáneo en los tres planos del espacio en torno a un eje descrito por Henke¹⁶. Este eje se dirige desde la parte superior e interna del cuello del astrágalo se dirige por el seno del tarso continuando por la tuberosidad posterior y externa del calcáneo.

Root et al.³⁴ consideran que la amplitud de movimiento está formado por 2/3 de supinación y 1/3 de pronación lo que en términos de normalidad para la locomoción sería un arco de 4° a 6° para la supinación y otro igual para la pronación.

Figura 15*: Eje articulación subastragalina *Imagen tomada de Root ML et al.³⁴

La articulación subastragalina en el proceso de la marcha provoca:

- Al supinar, inversión del calcáneo, abducción y flexión plantar del astrágalo y rotación externa de la pierna.
- Con la pronación provoca eversión del calcáneo con aducción y flexión dorsal del astrágalo y rotación interna de la pierna.

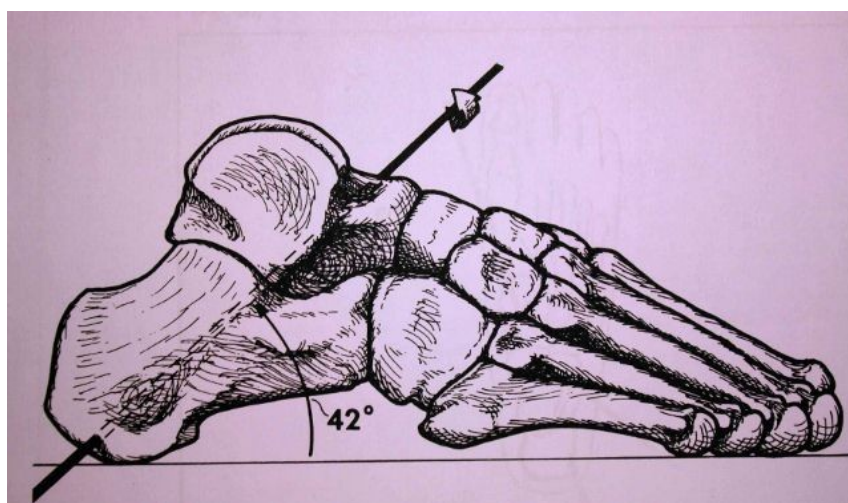


Figura 16: Eje articulación subastragalina.*

2.3.2 Biomecánica de la articulación de Chopart

Presenta dos ejes de movimiento que trabajan simultáneamente, donde describen su movimiento las articulaciones astrágalo-navicular y calcáneo-cuboidea. Un eje longitudinal perpendicular al plano frontal (para realizar movimientos rotacionales) y un eje oblicuo inclinado 52° sobre el plano transversal y 57° sobre el plano sagital (para realizar movimientos de flexión-plantar y eversión y flexión dorsal e inversión). Los movimientos de la articulación mediotarsiana vendrán determinados por la posición espacial en que quede su eje, en función de la posición que se encuentre en ese momento la articulación subastragalina³⁵.

- Cuando la articulación subastragalina prona, estos dos ejes se colocan paralelos en el mismo plano, se hacen más horizontales por lo que el pie puede flexo-extenderse con facilidad en relación al talón y disminuyen los movimientos latero-mediales. Esto permite que las fuerzas de reacción contra el suelo generen grandes movimientos de rotación y bajos momentos de fuerza para estabilizar la articulación mediotarsiana.



Figura 17: Eje articulación de Chopart*

- Cuando la articulación subastragalina supina (se eleva el arco longitudinal interno), los ejes divergen cruzándose en el mismo plano, se hace más vertical, limitando casi totalmente la flexo-extensión entre tarso y metatarso, pero permitiendo más abducción-aducción. Así el pie soportará mejor las fuerzas de reacción contra el suelo.

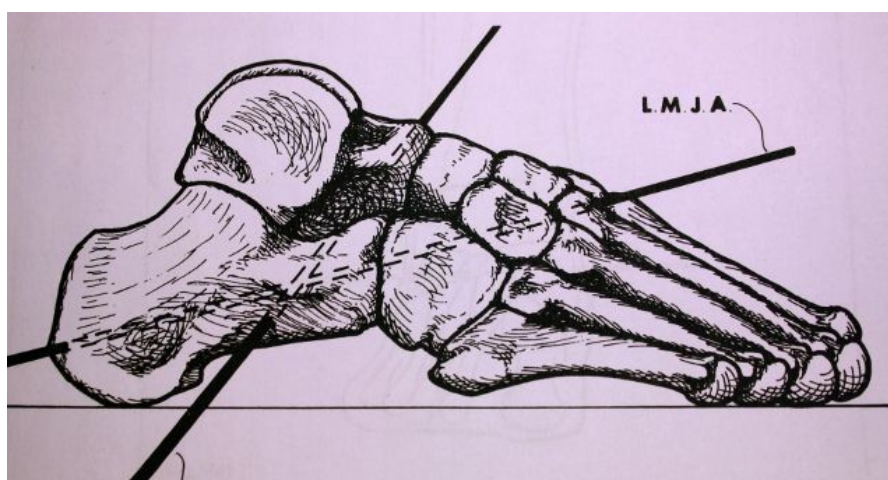


Figura 18: Ejes articulación de Chopart*

2.3.3 Biomecánica de la articulación de Lisfranc

La línea articular de Lisfranc está compuesta por las articulaciones que componen el 1R y el 5R y las articulaciones cuneo metatarsianas II y III y cuboideo metatarsiana IV.

Los radios medios tienen un movimiento muy restringido, ya que están anclados en sus bases por sus numerosas carillas articulares y ligamentos, aunque forma un sofisticado sistema para la distribución de las cargas y disipación de las fuerzas retrógradas con capacidad de ballesteo³⁷. Quizá, el mayor movimiento sea el de traslación o deslizamiento (movimiento paralelo) entre el cuneiforme lateral y el cuboides. El movimiento total de la parte media del pie abarca desde escasos grados de dorsiflexión hasta los 15° de flexión plantar.

2.3.4 Biomecánica del 1R

El movimiento de las articulaciones entre el I MTT y el cuneiforme medial, y entre éste y el navicular, se produce alrededor de un eje en común descrito por Hicks³⁸. Este eje se dirige desde la parte media del dorso del pie, sobre la base del III MTT, hasta el tubérculo del navicular, con una inclinación de 45° respecto a los planos sagital y frontal, y sólo con una ligera inclinación con respecto al plano transverso.

Así, el 1R presenta movimientos conjuntos, produciéndose:

- Inversión junto con la dorsiflexión.
- Eversión junto con la plantarflexión (siendo simétricos los rangos de movimiento³⁴).

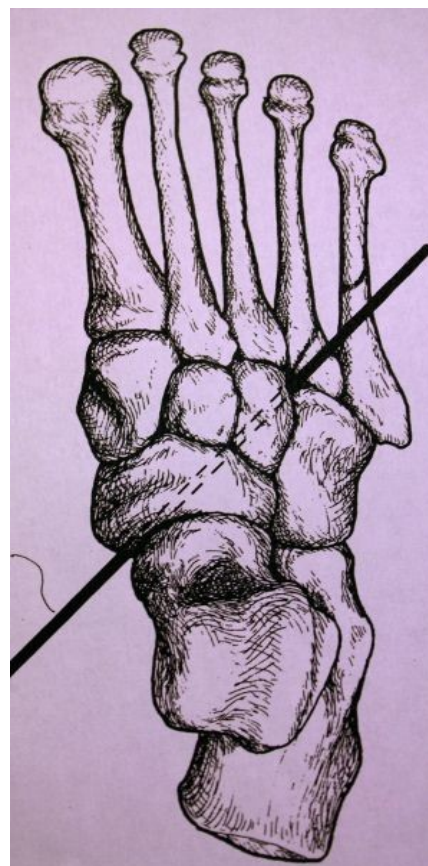


Figura 19: Eje I articulación cuneometatarsiana*

2.3.5 Biomecánica del 5R

El eje de movimiento del 5R se produce alrededor del eje triplanar que forma un ángulo de 20° con el plano transversal y 35° con el plano sagital. Debido a la dirección del eje, los movimientos de la articulación serían:

- Pronación con dorsiflexión, abducción y eversión del V MTT
- Supinación, con flexión plantar, aducción e inversión del V MTT.

El movimiento que describe tiene un alto rango de inversión, eversión, plantarflexión y dorsiflexión. Sin embargo, la abducción-aducción es poca.

El arco de movimiento descrito por la cabeza del V MTT dependerá de la posición en que las cabezas metatarsianas centrales se encuentren cuando el pie está en carga.

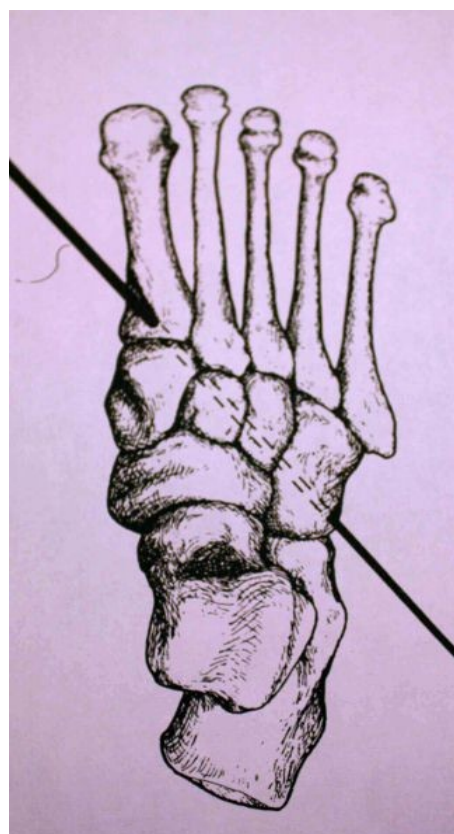


Figura 20*: Eje articulación cuboideo V metatarsiano

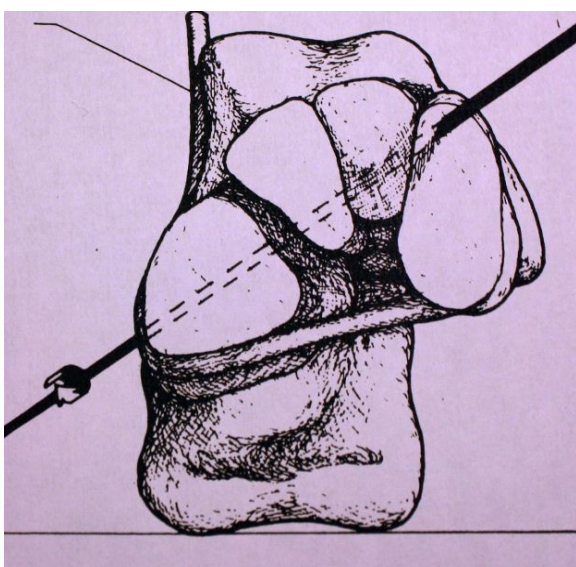


Figura 21*: Eje articulación cuboideo V metatarsiana

Se considera generalmente que el rango de movimiento debería ser dividido de tal forma que el V MTT pueda moverse lo mismo tanto por encima como por debajo del IV MTT. Cuando el rango de plantarflexión excede el rango de dorsiflexión se habla de 5R plantarflexionado y viceversa.

2.3.6 Biomecánica de las articulaciones metatarsofalángicas

El 1R se complementa con el movimiento de la articulación compuesta por el I MTT, base de la falange proximal del dedo I y los sesamoideos que se produce en el plano sagital³⁹ y es imprescindible para el desarrollo de la marcha humana. Por medio del movimiento de extensión de esta articulación se lleva a cabo el periodo propulsivo.

Las articulaciones metatarsofalángicas de los dedos centrales, junto con el de las articulaciones interfalángicas proximal y distal poseen movimientos de flexión y extensión que son de gran utilidad para estabilizar el antepié en el despegue.

2.4 FUNCION DEL 5R EN LA MARCHA HUMANA

El ciclo de la marcha es el intervalo comprendido entre dos choques de talón sucesivos de un mismo pie con el suelo^{40,41}. Se distinguen los siguientes tiempos:

1. Primer doble apoyo: Los dos pies contactan con el suelo, uno iniciando el contacto de talón mientras el otro inicia el despegue.
2. Primer apoyo unilateral: El pie que iniciaba el despegue está en período oscilante, por lo que el peso del cuerpo es mantenido por una sola extremidad.
3. Segundo doble apoyo: Idéntico al primer doble apoyo pero con extremidad contralateral
4. Segundo apoyo unilateral. Idéntico al primer apoyo unilateral pero con los pies cambiados.

El periodo de apoyo de la extremidad estudiada transcurre entre el 0% y el 62% del ciclo de la marcha, y el periodo de oscilación entre el 62% y el 100% del ciclo.

2.4.1 Fase de apoyo

Choque de talón

En el primer contacto del talón con el suelo, el calcáneo se sitúa en un ligero varismo, el antepié está supinado y la tibia se encuentra en rotación externa.



Figura 22: Choque de talón

La musculatura dorsiflexora es la encargada de realizar esta acción, controlando a su vez la caída del antepié al suelo^{42,43}. Actúa principalmente el músculo tibial anterior pero también actúan los músculos extensor largo del dedo I y de los dedos en menor medida. Esta posición de la articulación subastragalina hace que las articulaciones mediotarsianas queden prácticamente bloqueadas, consiguiendo así que el pie se comporte de una forma rígida preparada para soportar el primer impacto.

Cuando el pie empieza a recibir el peso, se produce una pronación del calcáneo hacia un punto en que el calcáneo se coloca perpendicular al suelo⁴⁴.

Fase de apoyo plantar

El periodo inicial de la fase de apoyo plantar se produce cuando la articulación subastragalina se encuentra en pronación, para absorber el impacto²² y a la vez se alinean los ejes de las articulaciones mediotarsianas aumentando la movilidad de éstas⁴⁵.

El movimiento de pronación necesario para que la articulación mediotarsiana tenga rango de movimiento, se produce por la contracción del músculo peroneo largo en un principio y queda estabilizada por la acción del

músculo tibial posterior. La tibia produce un cambio de rotación externa a rotación interna en esta fase de la marcha.



Figura 23: Fase apoyo plantar

La contracción del músculo peroneo largo y las fuerzas que llegan al cuboides, provocan una dorsiflexión de este que junto con la tracción de músculo peroneo corto y las fuertes estructuras ligamentosas plantares fijan la apófisis estiloides del V MTT dando rigidez al borde externo. Así, se consigue evitar la supinación y prepara la pronación mediotarsiana necesaria para que se produzca el periodo medio de la fase de apoyo. Además, el cuboides descarga sobre la base del V MTT la mayor parte de las cargas que recibe del calcáneo⁹.

En este momento la articulación subastragalina se encuentra en la posición de máxima pronación amortiguando el peso del cuerpo que, en este periodo de apoyo monopodal, es soportado en su totalidad por el único pie en apoyo¹³.



Figura 24: Fase apoyo plantar

Tanto el músculo peroneo largo como el músculo tibial posterior se entrecruzan plantarmente y estabilizan el medio pie, forman el cruzado mágico que denomina Oller⁴⁶, el sincrono-estabilizador constante de la pronación y de la supinación

Es cuando la pierna gira por encima de la superficie articular del astrágalo y se produce una rotación interna de la tibia, cuando el músculo tibial posterior está más contraído (su acción de flexión plantar anulada por la dorsiflexión de la pierna y pie) provocan, de nuevo la supinación de la articulación subastragalina conforme se produce la fase final de apoyo comenzando el periodo de propulsión²².

Fase de propulsión

Se inicia cuando la pierna oscilante está más adelantada y se ha producido un desequilibrio de la masa corporal hacia delante buscando un nuevo apoyo. El pie debe convertirse en una estructura estable para actuar como una palanca rígida. Se produce una contracción del músculo tríceps sural que se encarga de impulsar el cuerpo sobre el pie más adelantado que inicia la fase de contacto bipodal. Se produce rotación externa de la pierna, extensión del tobillo, el talón (que está en varus) se despegas del suelo y se produce una flexión dorsal pasiva de las articulaciones metatarsofalángicas que produce un aumento de la tensión de la aponeurosis plantar con elevación del arco y la estabilidad de la parte media del pie.

A medida que la articulación subastragalina supina, se eleva la parte medial del antepié, por lo que se precisa de un movimiento articular que permita que dicha zona permanezca en contacto con el suelo. Se consigue gracias al movimiento de pronación alrededor del eje longitudinal de la articulación mediotarsiana y a la plantarflexión del 1R, por la acción del músculo peroneo largo, que a su vez bloquea el movimiento de la articulación calcáneo-cuboidea⁴⁷ dando rigidez al pie para el impulso.



Figura 25: Fase de propulsión

La progresiva elevación del talón y la transferencia de cargas a la extremidad contralateral, que acaba de entrar en la fase de apoyo de talón, hace que los huesos MTTs externos vayan perdiendo su contacto con el suelo por la brevedad que presentan cada uno de ellos con respecto a su adyacente.



Figura 26: Fase de propulsión

La fuerza vertical debajo de la cabeza del V MTT, debería incrementarse significativamente durante la última mitad de esta fase, pero no sucede así porque el V MTT es mucho más corto que el IV MTT y porque existe una débil estabilización de la musculatura del V MTT frente al suelo, lo que hace que aumente la fuerza en la cabeza del IV MTT. Sin ningún tipo de empuje de la zona plantar, la cabeza del V MTT no registra ninguna fuerza entre ella y el suelo.

El despegue finaliza en el I MTT, que constituye junto con el II MTT y el pulpejo del dedo I, un triángulo de apoyo

previo al momento del impulso con el pulpejo del dedo I.

En la propulsión el 5R pierde su función de soporte de peso, aproximadamente a un tercio del total de la fase propulsora. Sucede cuando el músculo 3^{er} peroneo empieza a ejercer su acción, flexionando dorsalmente al V MTT durante el resto de la fase de propulsión y durante el 35% de la fase de giro. Después, se relaja el músculo y se flexiona plantarmente, preparándose para la siguiente fase de contacto.

2.4.2 Fase de oscilación

Comienza con el despegue digital en la fase de propulsión y finaliza con la fase de choque de talón. Se divide en dos fases por lo que se denomina paso de la vertical, dependiendo de que la pierna pendulante se encuentre por detrás o por delante del eje de gravedad del cuerpo^{40,41}.

La energía del miembro oscilante participa en el equilibrio y la distribución de las fuerzas garantizando, con el balanceo de los miembros superiores, una marcha económica.

El miembro inferior se flexiona a partir de la cadera y la rodilla se extiende en la oscilación de la pierna bajo el efecto de su propio peso. Se produce una extensión del tobillo por una contracción del extensor largo de los dedos y del 3^{er} peroneo durante la fase final de la propulsión. La flexión dorsal de los dedos se continúa en la fase de oscilación, y al pasar la pierna oscilante gravitatoria por el centro de gravedad la pierna que está en contacto con el suelo queda en posición neutra, pasando a flexión dorsal con la extensión de la rodilla realizando el movimiento helicoidal en rotación externa. Previo al choque de talón, se contrae la musculatura del compartimento anterior para que el contacto de talón con el suelo sea lo más suave y progresivo posible.

2.5 PATOLOGÍA 5R

2.5.1. Juanete de sastre

Definición

El juanete de sastre es una prominencia ósea dolorosa en la cara lateral de la cabeza del V MTT^{48,49,50}.



Figura 27: Juanete de sastre

El término juanete de sastre se originó en el siglo XIX, y la primera descripción se atribuye a Davies en 1949⁵¹. Este nombre se debe a que antiguamente los sastres se sentaban a coser con las piernas cruzadas y la fricción de la zona lateral de la cabeza del V MTT con el suelo producía bursitis y exostosis en dicha región.

El juanete de sastre produce dolor por irritación, capsulitis, hinchazón, eritema, hiperqueratosis lateral y dorso lateral y bursitis⁵². La presión repetitiva y la fricción del calzado con las partes blandas crean una lesión hiperqueratósica que se acompaña con frecuencia de una bursitis dolorosa en la cabeza del V MTT⁵³. En la exploración, el tendón para el dedo V del extensor largo de los dedos puede aparecer retraído y desviado medialmente formando una cuerda en el cuarto espacio⁵⁴.

Se asocia frecuentemente un dedo V en varo o aducto que cursa con un heloma dorsolateral en la articulación interfalángica proximal del dedo V⁷ y/o un heloma en cuarto espacio interdigital⁵⁵ y/o heloma en fondo de saco.

Tipos

Coughlin⁵⁶ realizó una clasificación radiológica clasificando el juanete de sastre según la zona del V MTT en donde se produce la desviación:

- Tipo 1: Existe hipertrofia de la cabeza del V MTT.
- Tipo 2: Desviación lateral patológica del tercio distal del V MTT.
- Tipo 3: El AIM IV-V es mayor de 9°.

Fallat y Buckholz⁵⁷ describen además el Tipo 4 resultado de la combinación de dos o más de los componentes mencionados anteriormente.



Figura 28: Juanete de sastre Tipo 1



Figura 29: Juanete de sastre Tipo 2



*Figura 30: Juanete de sastre
Tipo 3*



*Figura 31: Juanete de sastre
Tipo 4*

Etiología

La etiología del juanete de sastre es multifactorial⁹. Se clasifican:

- Factores biomecánicos y patomecánicos⁶:

–La pronación anormal de la articulación subastragalina, durante la fase de apoyo y el comienzo de la fase de propulsión, provoca un V MTT hipermóvil. Esta hipermovilidad produce cizallamiento entre la cabeza del V MTT y los tejidos blandos vecinos, los cuales son fijados por el calzado que no puede acompañar al V MTT en su hipermovilidad. Por sí misma, la pronación anormal, no es capaz de desarrollar un juanete de sastre, pero sí asociada con otros factores etiológicos como la dorsiflexión congénita del V MTT, que puede elevar exageradamente la cabeza de éste, causando exostosis dorsal en un pie que, estructuralmente y funcionalmente, aparece como normal.

–Posición en varo del antepié o del retropié no compensada: Esta

posición, en un pie pronado, producirá una subluxación en pronación del 5R. Tal condición provoca también una hipermovilidad del V MTT cuando recibe una presión excesiva. La cabeza del V MTT es forzada en dorsiflexión, abducción y eversión contra las fuerzas de reacción del suelo, cizallando los tejidos blandos entre la cabeza hipermóvil del V MTT y la estructura rígida que resulta ser el calzado, provocando un juanete de sastre sintomático.

- Factores traumáticos o microtraumáticos: Presión sobre la cara lateral de la cabeza del V MTT por zapatos no fisiológicos. El roce y el cizallamiento de la zona lateral del pie produce hipertrofia de los tejidos blandos en la cara lateral del MTT⁵⁸.



Figura 32: Juanete de sastre en calzado de puntera estrecha



Figura 33: Juanete de sastre pie artrítico

- Factores artríticos y artrósicos que afecten a la 5ªAMTF. Su presencia puede deberse a la pronación del retropié y a la insuficiencia del ligamento interMTT⁵⁸.

- Factores morfológicos: Existen diferentes teorías sobre la formación del juanete de sastre. Así, Davies⁵¹ propone que un desarrollo incompleto del ligamento interMTT profundo plantar en el periodo embrionario puede causar un aumento de la divergencia del IV y V MTT. Gray⁵⁹ propone como causa del juanete de sastre una inserción anómala de la porción transversa del abductor del dedo I. Duvries⁶⁰, por su parte, propone tres entidades etiológicas que pueden presentarse: hipertrofia de las partes blandas contracturando la 5ªAMTF, tamaño de la cabeza del V MTT más ancha de lo normal y/o desviación lateral de la cabeza o cuello quirúrgico del V MTT. Lelievre⁶¹ apuesta como diferentes causas del juanete de sastre, la presencia de un sesamoideo bajo la cabeza del V MTT que forzaría a éste a desplazarse lateralmente; o la desviación lateral de la cabeza o cuello del V MTT; o la presión ejercida en la cabeza del V MTT el zapato cuando uno se sienta sobre el lateral del pie.

2.5.2 Sobrecarga V MTT

Definición

El síndrome de sobrecarga del V MTT es una alteración morfológica y/o patomecánica que provoca dolor con o sin hiperqueratosis en la zona plantar del V MTT que puede ir acompañado o no con alteración del dedo V.

La hiperqueratosis situada debajo de la cabeza del V MTT puede presentarse de manera difusa, correspondiendo a un 5R



Figura 34: : Sobrecarga V MTT

hipermóvil dotado de mucha flexibilidad. Pero también puede presentarse en

forma de IPK (Intratable Plantar Keratosis) o de hiperqueratosis nucleada como consecuencia de un V MTT plantarflexionado y rígido.

La sobrecarga del V MTT está presente en el el síndrome de predislocación del plato flexor⁶² del V MTT. Se trata de un proceso de



Figura 35: Subluxación 5ª AMTF

subluxación, luxación y dislocación de la AMTF que se da como resultado de una inflamación de carácter idiopático que, aunque afecta con mucha frecuencia a la 2ªAMTF, puede aparecer también en la 5ªAMTF produciendo dolor en la cabeza del V MTT, dedo V en garra o un dedo V supraductus⁸, fijando así la plantarflexión del V MTT.

El síndrome de predislocación se produce como el resultado de las alteraciones biomecánicas que afectan a la pérdida de contacto íntegro e íntimo entre el plato flexor plantar de la base de la falange proximal y cara articular de la cabeza del MTT, así como la pérdida de competencia de los ligamentos colaterales que estabilizan las articulaciones metatarsofalángicas.

Tipos⁶³

- Simple: Alteración morfológica, generalmente una hipertrofia del cóndilo plantar de la cabeza del V MTT que provoca una sobrecarga en la zona plantar de V MTT, que se manifiesta con dolor e hiperqueratosis en la zona de apoyo.
- Complejo: Se engloban todos aquellos síndromes de sobrecarga en los que existen alteraciones biomecánicas y estructurales que obligan a un tratamiento que requiere una corrección estructural.

Etiología

- Alteración morfológica: Generalmente se debe a una hipertrofia del cóndilo plantar del V MTT.

- Alteración biomecánica.

- Sobrecarga de transferencia: Asociada a una braquimetatarsia-braquimetapodia del IV MTT⁶⁴. Se observa que en un 20.8 %⁶⁵ de los casos existe sobrecarga de transferencia en V MTT.

- Pronación anómala de la articulación subastragalina: Cuando la supinación se retrasa del comienzo de la fase de despegue por un exceso de pronación de la articulación subastragalina, la proyección de las cargas se hace cada vez más medial y más distal del eje de Chopart, originando brazos de palanca cada vez más largos, lo que coloca al pie en desventaja biomecánica. Por ello, se necesitará cada vez más fuerza para comenzar la supinación, sufriendo la articulación de Lisfranc un fuerte stress al resistir las cargas de las fuerzas de reacción contra el suelo, siendo el 1R y el 5R, según en qué casos, los que sufrirán las consecuencias de esta alteración cinemática.

- Supinación anómala, ya que existe una insuficiencia de apoyo en la zona medial del pie. Funcionalmente, la supinación anómala se debe a la incapacidad del pie para pronar. El choque del talón del pie debería ser en neutro y comenzar a pronar inmediatamente. Cualquier retraso cinemático de la pronación durante el comienzo de la fase de despegue de la marcha provocará supinación anómala y, por consiguiente, hará una fase de despegue de los dedos más laterales, sobrecargando en esta fase los radios mediales por acción de las fuerzas retrógradas. Puede estar causado por: Pie cavo con notable e irreductible plantarflexión del antepié, pie cavo varo y pie equino varo.

2.6.3 Alteraciones dedo V

Las deformidades digitales pueden clasificarse según el plano en el que se produzca la alteración^{66,67}. Así, la deformidad puede producirse en un sólo plano (sagital, transverso o frontal) o en varios a la vez; y a su vez pueden formar parte de otra patología que se produce por la desviación del MTT.

Dedo V aducto

Es una clinodactilia o desviación en el plano transversal hacia la zona medial del dedo V. Existen varios tipos:

- Quintus supraductus: Clinodactilia que se caracteriza por la superposición en aducción del dedo V sobre el dorso del dedo IV. Existe un acortamiento y un desplazamiento medial del tendón para el dedo V del músculo extensor largo de los dedos que provoca una contractura en extensión. El dedo V se encuentra extendido a nivel de la 5ªAMTF, aducido y con frecuencia rotado externamente. Se produce una retracción de la cápsula y ligamentos de la 5ªAMTF, así como del abductor del dedo V.

Clínicamente puede cursar con helomas dorsales y dorsolaterales en la articulación interfalángica proximal V, helomas interdigitales en el cuarto espacio interdigital e hipertrofia en la lámina ungueal, incluso oniquia del dedo V.

- Quintus infraductus: Clinodactilia que cursa con una posición del dedo V en aducción bajo el dedo IV. Cursa con heloma interdigital en el cuarto espacio interdigital debido a que el dedo V se encuentra entre el dedo IV y la parte lateral del calzado sometiendo a un punto de máxima presión.

Dedo V en garra irreductible

Deformidad en el plano sagital del dedo V que cursa con extensión de la falange proximal V y flexión del resto de las falanges.

Cursa con un heloma dorsal en la articulación interfalángica proximal que tiene forma de media luna por presión y roce directo con el calzado. En

ocasiones la falange media o distal puede rotarse, surgiendo conflictos entre los cóndilos y las bases de las falanges y las partes blandas, favoreciendo la aparición de helomas interdigitales.



Figura 36: Dedo V en garra fijando el V MTT en plantarflexión.

Dedo V en Varo

La deformidad consiste en la flexión y varo de la falange distal del dedo V en la 5ª articulación interfalángica distal. En casos se acompaña de aducción y en casos más graves se ve afectada también la articulación interfalángica proximal.

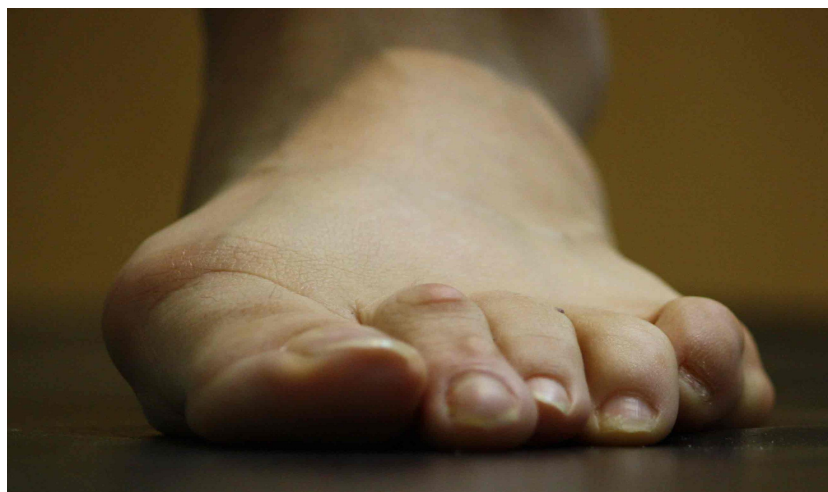


Figura 37: Dedo V en varo

Se produce una hiperqueratosis en la cara lateral de las articulaciones interfalángicas proximal y/o distal. El heloma doloroso se presenta en el borde lateral del dedo V, en las articulaciones interfalángicas o periungueal, o en la zona interdigital debido a la presión anormal y constante del dedo V con el calzado al rotar la articulación externamente.

Etiología de la patología quirúrgica del dedo V

- Causa patomecánica: Puede existir una alteración biomecánica del dedo V causada principalmente por:

- La brevedad o insuficiencia del dedo V.

- Alteraciones musculares y tendinosas, como la insuficiencia del músculo cuadrado plantar⁶⁸; o un exceso de pronación que produce la contracción del músculo flexor corto del dedo V predisponiendo a la garra⁶⁹.

- Deformidad congénita. Hay autores^{1,70} que constatan que estas deformidades se dan con relativa frecuencia de un modo congénito.

- Alteraciones en la 5ªAMTF: Se asocia con frecuencia a juanete de sastre y sobrecarga del V MTT y se produce por una contracción de la musculatura extensora del dedo V. El dedo V suele ser más corto y se recoloca en aducción rotando externamente, a veces cabalgando sobre el dedo IV e incluso llegando a una subluxación o luxación de la AMTF.

- Alteraciones artríticas y artrósicas, asociadas o no con alteraciones neuromusculares, como la enfermedad de Charcot-Marie-Tooth entre otras.

- Idiopática: numerosas alteraciones de los dedos tienen una etiología desconocida⁶.

- Factores externos traumáticos: El calzado inadecuado sería el factor externo más importante que además influye como elemento desestabilizador último y agravante de la sintomatología dolorosa.

- Otras patologías de antepié: Hallux abductus valgus, hallux valgus, hallux rigidus, subluxaciones y luxaciones en AMTF, entre otras.

2.6 TRATAMIENTO DE LA PATOLOGÍA DEL 5R

2.6.1 Tratamiento conservador

El tratamiento conservador con diferentes terapias paliativas tendrá en pocas ocasiones un efecto curativo ya que no tratan la etiología del problema. El tratamiento conservador irá encaminado principalmente a resolver la sintomatología dolorosa y siempre estará diseñado según el grado de deformidad y el conjunto de síntomas que relate el paciente⁷¹.

El principal objetivo de los diferentes tipos de tratamientos paliativos es disminuir la presión en la zona prominente de la cabeza del V MTT.

Modificaciones en el calzado

La función del calzado es proteger al pie contra los agentes externos: temperatura, dureza e irregularidades del terrero entre otros. Si el calzado no es el adecuado puede producir lesiones cutáneas o agravar la sintomatología de las patologías por fricción o compresión.

Silfverskiöld⁷² expone que muchas lesiones pueden ser tratadas de forma conservadora mediante el uso del zapato apropiado. El calzado debe ser compatible en anchura, longitud y profundidad con el pie.

Se recomendará un calzado con una puntera lo suficientemente ancha para que la presión lateral y medial del antepié sea mínima, dejando espacio suficiente a los dedos para que no exista conflicto de roce con el calzado. La puntera debe permitir a los dedos extenderse hacia delante rectos y evitar microtraumatismos entre ellos.

Los diferentes tipos de calzado deberán tener algún tipo de sujección para que se ajuste al perímetro del antepié como cordones o velcro. Si el

calzado va muy holgado se provocan movimientos de fricción con lo que puede aumentar la sintomatología. El material del corte deberá ser flexible, con forro interior suave y sin costuras.

Se usará calzado con suela preferentemente de caucho y que tenga un cierto grosor, para aumentar el poder de amortiguación en la zona plantar y de protección.

Descargas provisionales y paddings

La función de las descargas provisionales y padding es disminuir la presión de la primencia ósea y aliviar el dolor provisionalmente hasta colocar el tratamiento definitivo. Tienen una función importante dentro de los tratamientos ortopodológicos como tratamiento de urgencia en casos de sintomatología aguda. Se utilizan materiales adhesivos, como el fieltro de lana de diferentes grosores (2 mm. a 1 cm.). Es recomendable que las descargas sean siempre lo mas amplias posibles y siempre se realizarán con forma de U, para evitar el edema de ventana.



Figura 38: Padding de descarga zona lateral cabeza V MTT

El tratamiento consiste en la colocación de unas porciones de fieltro retrocapital y/o anterocapital respecto de la exostosis ósea de la cabeza del V MTT. Estas dos porciones seguirán la anatomía del 5R: La porción retrocapital, tendrá la oquedad más distal, deberá seguir la diáfisis del V MTT lateralmente y

plantarmente, en este caso abarcando IV y V MTTs. Así, al introducir el pie en el calzado la zona descargada queda más protegida de ese roce inicial debido a la misma estructura del pie. La porción anterocapital tendrá que seguir la diáfisis de la falange proximal V lateralmente y plantarmente prolongándose lateralmente hasta el pulpejo del dedo V y su abertura tiene que ser posterior dejando en la oquedad la prominencia ósea de la cabeza del V MTT. Este tipo de descarga se puede utilizar si debido a la rotación del 5R se producen otras alteraciones a nivel dérmico en dedo V como helomas periungueales y helomas dorsal-laterales de dedo V.

Farmacológico

Destaca la terapia con antiinflamatorios no esteroideos en aplicación local en casos leves. En casos más graves pueden darse este tipo de antiinflamatorios por vía oral con efectos sistémicos, o incluso la administración de infiltraciones locales de corticoides intrabursa en casos de bursitis.

Diseño y confección de ortesis

El principal objetivo será la eliminación o disminución del dolor. Para ello se tienen que compensar las diferentes alteraciones biomecánicas que causan la deformidad o favorecen la formación de queratosis dérmicas que agravan la sintomatología. Es preciso descargar las zonas de hiperapoyo y de fricción que será el lugar donde asienten las hiperqueratosis, bursitis e incluso ulceraciones, por medio de diferentes ortesis: soportes plantares y ortesis de silicona.

Por medio de los soportes plantares se mejorará la biomecánica de todas las unidades funcionales del pie y también se incidirá en la reeducación postural del pie, evitando marchas antiálgicas que anteriormente han podido provocar otras contracturas o dolores en otras articulaciones o a nivel muscular. Tiene como objetivo a medio plazo la disminución del dolor y por consiguiente la mejora de la bipedestación y la marcha.

Para la realización de los soportes plantares se han descrito diferentes técnicas de confección: Huella plantar por fotopodograma o pediagrafía, técnica de negativo en venda de escayola⁷³, técnica de aplicación en directo⁷⁴ y molde computerizado⁷⁵ entre otras.

Existe la posibilidad de utilizar distintos tipos de materiales según sea su función: compensadora o correctora; o bien según las características propias del material como peso, rigidez y flexibilidad, dureza y densidad, fuerza tensil, forma, diseño de la ortesis plantar y durabilidad.

Se debe conseguir el máximo contacto posible del soporte con el pie para disminuir las presiones a nivel de la V cabeza metatarsiana, aunque en algunos casos deberemos forzar los puntos donde existen lesiones dérmicas para descargar o descomprimir compresiones nerviosas. Esto será combinado

con la posibilidad de disminuir el momento de fuerza de los MTTs que presenten una sobrecarga metatarsiana mediante materiales de amortiguación.

Según las últimas tendencias⁷⁶ en ortopodología, los elementos principales del soporte plantar son:

1. Elemento estabilizador central, que regula los movimientos torsionales que se producen en el medio pie. Estabiliza las estructuras óseas, musculares y ligamentosas del mediopie, potenciando la acción del músculo tibial posterior, aductor de dedo I y abductor del dedo V, máximos responsables del mantenimiento dinámico de la bóveda plantar.



Figura 39: Soporte plantar adaptado con técnica en directo. Observéanse elemento estabilizador anterior (negro), elemento de contención lateral externo (marrón) y elemento estabilizador central (naranja).

2. Elemento estabilizador anterior que ayudará a la propulsión del antepié disminuyendo las presiones en cabezas metatarsianas y equilibrará los momentos de fuerza de cada MTT

3. Elemento de contención lateral externo que recoge todo el borde lateral del pie controlando el movimiento de supinación del pie y la rotación de los radios externos sin provocar un movimiento de pronación.

También se pueden realizar protectores de silicona de diferentes densidades y diseños para evitar roces en dedos. Céspedes et al.⁷⁷ proponen una ortesis combinando el elemento diafisario lateral, subfalángico y dorsofalángico del dedo V junto con el separador interdigital.

Terapias físicas

El uso de ultrasonidos y la iontoforesis ayudan a reducir la inflamación asociada a neuritis, capsulitis y bursitis.

El tratamiento quiropodológico ayudará a disminuir la sintomatología dolorosa de la patología. Desbridando, deslaminando y enucleando quiropodológicamente la patología dermatológica.

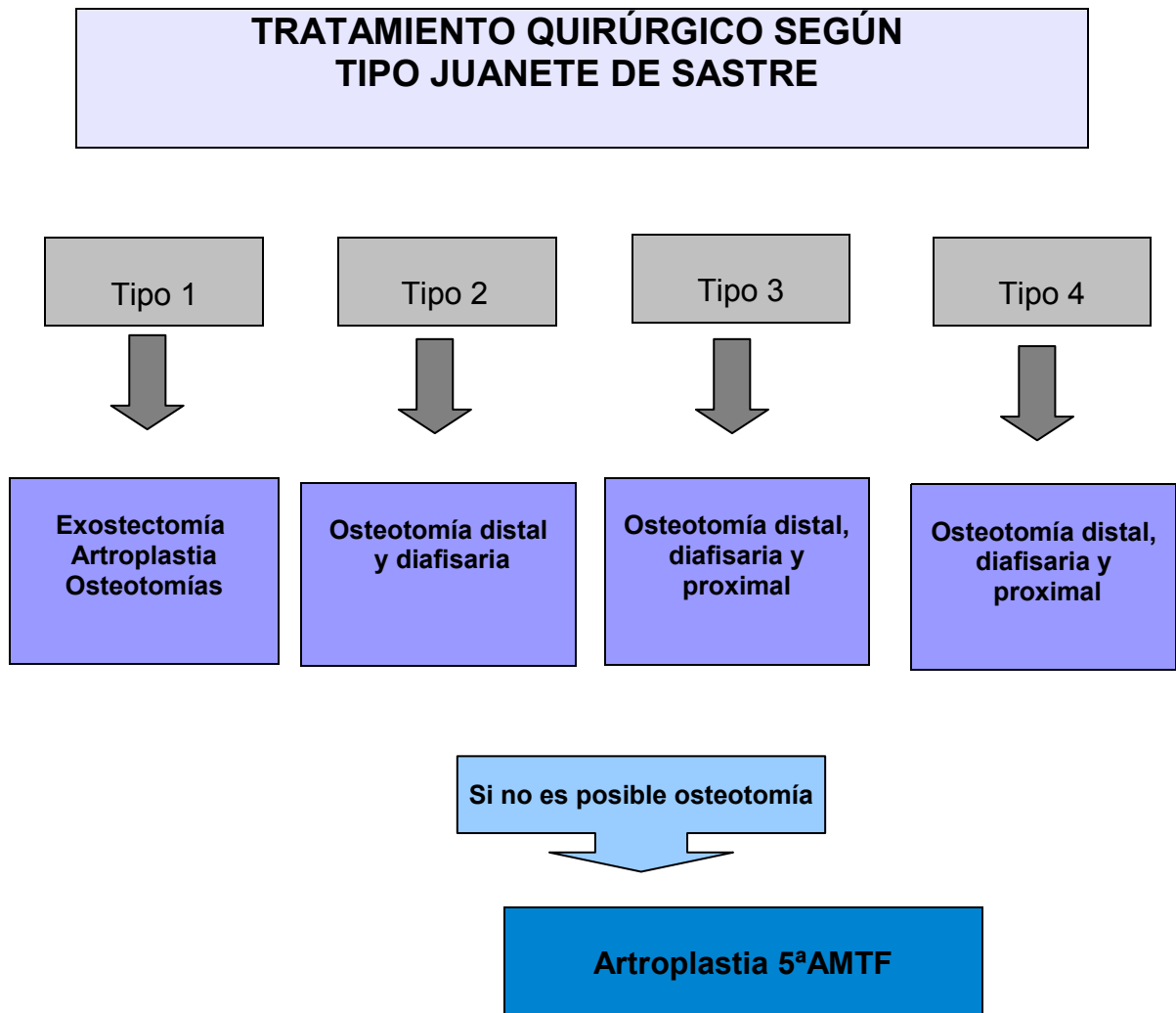


Ilustración 40: Úlcera en juanete de sastre desbridada

2.6.2 Tratamiento quirúrgico

La cirugía de la patología de 5R estará indicada cuando el tratamiento conservador no disminuye o alivia la sintomatología dolorosa^{49,50,52,53}. En aquellos pacientes con alto riesgo de ulceración en la zona de fricción estará indicada como cirugía profiláctica⁷⁸.

Existen diferentes tipos de procedimientos quirúrgicos en 5R dependiendo del grado, localización y planos de la desviación del 5R, así como de las características propias del paciente



2.6.2.1 Tratamiento quirúrgico del V MTT

Exostectomía distal del V MTT

La resección de la exostosis en la zona lateral de la cabeza del V MTT, unida, a veces, a una limpieza de partes blandas periarticulares es el procedimiento quirúrgico de elección para un juanete de sastre Tipo I, sin alteraciones estructurales del V MTT ni del dedo V. Su indicación genuina sería la exostosis lateral de la cabeza del V MTT y/o una hipertrofia en la cabeza del



Figura 41: Exostectomía lateral de la cabeza del V MTT

MTT. Se preserva la longitud del V MTT así como la 5ªAMTF^{71,79,80}.

Davies⁵¹ describió la técnica para juanetes de sastre sintomáticos para evitar la fricción de la prominencia ósea con el calzado y así reducir la sintomatología. Du Vries⁶⁰ lo recomendó para una gran anchura de la cabeza del V MTT, otros resecaron el cóndilo lateral de la base del dedo V incluso extirparon la bursitis acompañante.

Cuando se realiza fuera de su genuina indicación, la deformidad aumenta con el tiempo, y muy especialmente, si no se ha respetado la perfecta restauración y reparación de los tejidos periarticulares.

Este procedimiento se utiliza muy frecuentemente en combinación con otras técnicas quirúrgicas^{80,81}.

Artroplastia 5ªAMTF

Los procedimientos tipo artroplastia en 5ªAMTF que comúnmente se han propuesto para la resolución de determinados tipos de juanete de sastre, con o sin síndrome de sobrecarga del V MTT, se practican mediante la resección de parte o de la totalidad de la cabeza del V MTT y/o de la base de la falange proximal V. Su indicación estricta sería la presencia de procesos degenerativos de la 5ªAMTF, máxime si la densidad ósea contraindica la práctica de diferentes osteotomías.



Figura 42: Artroplastia 5ªAMTF por resección cabeza V MTT



Figura 43: Artroplastia 5ªAMTF por resección falange proximal V

Históricamente, McKeever⁸² propone la resección de 1/2 a 2/3 del V MTT asociándola, a veces, con la amputación del dedo V y Brown⁸³ sugiere la resección del 5R (V MTT y dedo V). Sobre la cantidad de cabeza de V MTT a resecar, Valero⁴⁸ y Mercado³¹, abogan por una mínima resección de la cabeza

del V MTT, y siempre y cuando exista la presencia de una queratosis plantar asociada al juanete de sastre. De igual manera que Viladot¹⁹, con alguna modificación, utiliza este procedimiento como "técnica personal".

Por otro lado, también se utiliza el procedimiento de Keller aplicado al 5R. Para ello, se reseca la exostosis de la cabeza del V MTT y la base de la falange proximal V, y se interpone un colgajo capsular entre las dos superficies (cabeza V MTT y resto de la falange proximal V) con la finalidad de lograr una pseudo-artrosis lo más funcional posible. Mediante esta técnica se quiere relajar las fuerzas retrógradas que están fijando la deformidad en varo o aducto varo del dedo V sobre la cabeza del V MTT²².

Osteotomías distales V MTT

Estos procedimientos se practican en la zona lateral de la cabeza o el cuello quirúrgico del V MTT y están indicados para el tratamiento del juanete de sastre Tipo 2, con alteración estructural del tercio distal del V MTT, asociado o no a plantarflexión del V MTT⁸⁴. Estos procedimientos se asocian a la exostectomía lateral de la cabeza del V MTT y aseguran la integridad articular metatarsofalángica.

Muchas de estas osteotomías se basan en el diseño de las osteotomías utilizadas para la corrección del hallux valgus en 1R, aunque se han adaptado para este radio.

Hohmann¹ describe una osteotomía transversa en el cuello del V MTT. Sponkel⁸⁵ propone una osteotomía de deslizamiento de distal lateral a proximal medial que resulta mucho más estable intrínsecamente que la descrita por Hohmann. Hay descritas otras osteotomías distales de "deslizamiento" medial, como el denominado "Wilson reverso" o "Wilson Invertido" en la que la orientación del eje de la osteotomía más oblicua proporciona una mayor superficie de contacto entre los fragmentos óseos.



Figura 44: Osteotomía aductora V MTT

Mercado³¹ propone un denominado "Reverdin Reverso", cuya indicación sería el tratamiento de la desviación medial de la carilla articular de la cabeza del V MTT.

La osteotomía tipo chevron⁸⁶, se trata de una osteotomía en "V" a 60° que puede realizarse también en juanetes de sastre Tipo 3, con un incremento del AIM IV-V moderado. Puede corregir la deformidad en el plano transversal, pero también puede diseñarse la osteotomía para que la corrección sea biplanar (dorsiflexora y aductora). La variante biplanar ha resultado un buen procedimiento para juanetes de sastre asociado a un síndrome de

sobrecarga del V MTT^{49,63}. Es una técnica muy exigente ya que existe muy poca superficie de contacto óseo tras la osteotomía.

Una modificación de la osteotomía tipo chevron sería la osteotomía descrita por Crawford⁸⁷, que tiene forma de "L". El ángulo está en el centro del cuello quirúrgico, dirigido hacia arriba el brazo corto de la L y en sentido proximal y plantar del brazo largo de la L. Se finaliza en la diáfisis plantar al principio del tercio distal y tiene que fijarse con tornillo.

La sobrecarga de V MTT producido por una excesiva plantarflexión del V MTT puede ser corregida mediante la osteotomía descrita por Jacoby⁸⁸, consistente en una osteotomía en forma de "V" y con vértice plantar que se practica en el cuello quirúrgico, deslizando dorsalmente el fragmento distal y fijándolo con una aguja de Kirschner. Si el MTT plantarflexionado fuera además

excesivamente largo, podría realizarse una osteotomía elevadora y además acortadora.



*Figura 45: Osteotomía elevadora.
Fijación tornillo canulado*

La osteotomía LP-INR^{89,90} corrige la deformidad del dedo V supraducto congénito partiendo de la osteotomía de Hohmann, desplazando la cabeza del V MTT en sentido dorsal y se fijan los fragmentos de la osteotomía con una grapa de memoria térmica.

En ocasiones, el juanete de sastre está acompañado de un síndrome de sobrecarga del V MTT, por lo que además de la desviación del V MTT en el plano transversal es necesaria también la corrección en el plano sagital. Para ello se realizan pequeñas modificaciones en el diseño de la osteotomía permitiendo la corrección biplanar.

La osteotomía subcapital oblicua^{91,92}, usada comúnmente para el resto de metatarsianos y conocida como osteotomía de Weil, permite la elevación de la cabeza del V MTT y también una leve corrección el AIM IV-V. Es una osteotomía oblicua y horizontal, en la que se debe preservar la mayor parte de tejido esponjoso y fijarse con tornillo con efecto de tracción para producir compresión intrafragmentaria.



Figura 46: Osteotomía elevadora y aductora distal. Fijación aguja Kirschner

Jiménez⁹³ realiza una osteotomía doble oblicua en el cuello quirúrgico del MTT; se trata de una bisagra de cierre, que respetando el cortex lateral del V MTT, consigue al cerrarse una elevación y aducción de la cabeza del V MTT. Es una técnica que se aplica en el caso de una sobrecarga del V MTT asociada a un juanete de sastre estructural.

Osteotomías diafisarias y proximales V MTT

Se han descrito numerosos procedimientos quirúrgicos consistentes en diferentes diseños de cuñas o bisagras, de cierre o de apertura, practicados en diáfisis o tercio proximal del V MTT con la finalidad de disminuir el AIM IV-V, de este modo, corregir la deformidad del juanete de sastre Tipo 3.

Yancey⁹⁴ propone una osteotomía en cuña, practicada en la metáfisis o en el tercio medio del V MTT. También se puede realizar este tipo de osteotomías en cuña en la metáfisis metatarsiana. Mercado³¹ propone una osteotomía en bisagra aductora del V MTT, practicada en el tercio proximal de éste fijando esta osteotomía con una aguja de Kirschner.

London et al.⁹⁵ diseñaron una nueva osteotomía distal oblicua diafisaria (LODO: Long oblique distal osteotomy) en el V MTT. Es una osteotomía de rotación medial del fragmento distal. Para ello, se realiza una osteotomía desde la zona dorsal-distal hasta plantar proximal en la zona media de la diáfisis del V MTT y por medio de un aguja guía se rota el fragmento capital y se fija la osteotomía.



Figura 47: Osteotomía diafisaria de rotación del V MTT



Figura 48: Osteotomía diafisaria de traslación del V MTT

La osteotomía en Z⁹⁶, Scarfette⁹⁷ o reverse Scarf^{98,99} son unas osteotomías diafisarias de rotación o de traslación adaptadas del 1R que, además de corregir el AIM IV-V, mantienen buena estabilidad en el plano transversal y sagital, con pocas complicaciones y un postoperatorio corto.

Las osteotomías proximales o en la base del V MTT están indicadas para juanetes de sastre con un AIM IV-V superior a 14°, con severa deformidad y/ o debido a la combinación de diferentes patologías del 5R (Tipo 4).

A lo largo de los años se han descrito diferentes osteotomías en la base del V MTT que varían en pequeñas modificaciones de su diseño, es decir, a la forma y la localización exacta de la osteotomía y a los diferentes tipos de fijación.

Diebold and Bejjani¹⁰⁰ describieron una osteotomía tipo chevron con orientación dorso-plantar y con vértice dirigido hacia proximal, pivotando el V MTT hacia medial y fijado mediante 2 agujas Kirschner. Álvarez y Viladot⁸¹ proponen una osteotomía proximal en forma de “V” combinándola con la resección lateral del cóndilo y una adecuada reparación de tejidos distalmente sin utilizar ningún tipo de material de osteosíntesis.

Estersohn et al.¹⁰¹ describieron una cuña de apertura en base con interposición de hueso autógeno. Shurum et al.¹⁰² describen la modificación triplanar de la osteotomía de cierre en la base del V MTT, que puede realizarse de forma transversal u oblicua y en la cual la fijación se puede realizar con tornillos o agujas, y que permite elevarlo y aducirlo al mismo tiempo.

2.6.2.2 Tratamiento quirúrgico del dedo V

Las desviaciones estructuradas del dedo V, entendiendo como tales aquellas en las que están implicadas estructuras osteoarticulares, requieren procedimientos específicos que, con escasas variantes, tienen cabida en el denominado dedo V en martillo^{103,104,105}. La complejidad de esta patología, la ha convertido en un auténtico problema quirúrgico para el que se han propuesto numerosas técnicas quirúrgicas, desde las más conservadoras (para un dedo en martillo reductible o flexible, es decir, sin alteraciones osteo-articulares) hasta las más radicales (incluso la amputación, que fue la técnica de elección durante muchos años).

El tratamiento quirúrgico de toda la patología de dedo V tiene como principales objetivos:

- Liberar de tensión la piel: Por medio de diferentes incisiones que serán seleccionadas en base a conseguir desrotar el dedo y a conseguir una apropiada corrección de la deformidad en los planos frontal y transversal.

- Disminuir la tensión anómala en partes blandas: cápsula y tendón para el dedo V del músculo extensor largo de los dedos.
- Corrección de la deformidad ósea y/u osteoarticular del dedo V por medio del procedimiento más adecuado a cada caso: condilectomías, artroplastias y artrodesis , sean proximales, medias o distales.

Procedimientos en partes blandas¹⁰³

La mayoría de los procedimientos realizados en partes blandas tiene como finalidad el alargamiento del tendón del músculo extensor y disminuir la tensión de la piel.

Lantzouris transfiere el tendón del extensor del dedo V al cuello del V MTT donde lo sutura. Lapidus propone una incisión en forma de silla de montar sobre la articulación metatarsofalángica y otra sobre la mitad de la diáfisis del V MTT seccionando el tendón del extensor del dedo V y suturándolo su parte libre con el tendón del abductor del dedo V. La técnica de Wilson practica una V-Y plastia dorsal en la falange proximal V con tenotomía extensora y capsulotomía dorsal. Mercado realiza una tenotomía del extensor del dedo, con una Z plastia de liberación en la piel, capsulotomía MTF dorsal, resecando una cuña a nivel plantar y reposicionando el dedo. Otras técnicas en partes blandas serían aquellas cuyo fin es la sindactilización del dedo IV y V, como propusieron Kelikian. Mc Farland, además, desdobra mediante incisión en peldaño de escalera el tendón del extensor del dedo V.

Condilectomías lateral-medial de las falanges del dedo V

La indicación genuina de las condilectomías sería la hipertrofia del cóndilo lateral de la base de la falange distal V que causa generalmente un heloma dorsal en el dedo V, sin alteración articular ni biomecánica de relevancia. La condilectomía tiene que realizarse en todos los cóndilos laterales de las falanges del dedo V, ya que al tener este dedo un gran contacto

con el calzado, la condilectomía de un solo cóndilo puede provocar a menudo una mayor fricción en el siguiente desplazándose, de ese modo, la fricción y el dolor a otra parte del dedo.

Mercado³¹ denomina la hipertrofia del cóndilo lateral de la base de la falange distal V como falange en forma de ala de sombrero mejicano. Las condilectomías, además de un excelente tratamiento sintomático, resultan también un buen remedio causal en los dolorosos helomas en fondo de saco y, concretamente, en el heloma interdigital entre el dedo IV y V.

Artroplastia articulación interfalángica dedo V

La artroplastia descrita por Duvries¹⁰³ es un procedimiento de gran utilidad para algunos tipos de dedos V en martillo como procedimiento único o asociándola a condilectomías diversas. El procedimiento consiste en la resección de la cabeza de la falange proximal V. En cuanto a la cantidad de



Figura 49: Artroplastia cabeza falange proximal dedo V

hueso a resecar, dependerá del estado de la articulación, del tamaño del dedo V y del propio criterio del cirujano.

Evidentemente, esta técnica básica puede ser completada con otros procedimientos que ayudarán a una corrección integral de la deformidad: alargamientos y transposiciones tendinosas, tenotomías totales o parciales de los sistemas flexo-extensor, capsulotomía metatarso-falángica, etc. Todos ellos, valorados adecuadamente a la hora de efectuar el diseño quirúrgico, serán de utilidad, en su caso, para la corrección del dedo V en martillo y sus causas.

Artrodesis de la articulación interfalángica del dedo V¹⁰⁴

A lo largo de la historia se han propuesto diversos tipos de artrodesis para el tratamiento del dedo en martillo y del dedo en maza, casi todas ellas aplicables al dedo V. Debido al tamaño de este dedo, ya que en muchas ocasiones es extraordinariamente pequeño, hay que realizar un buen estudio prequirúrgico y diseño de la artrodesis a realizar.

Si bien se han descrito buenos resultados con un simple vendaje postoperatorio o férulas que consigan una inmovilidad casi perfecta de la zona intervenida, desde hace años se utilizan fijaciones internas, bien por medio de agujas de Kirschner intramedulares, bien con tornillo. El pequeño tamaño de las falanges del dedo V nos hacen desaconsejar este tipo de fijación por el daño medular que producen, además de que, en la mayoría de los casos, los tornillos deben ser retirados, lo que obliga a una nueva intervención.

Desde hace años, distintos autores, proponen un tipo de artrodesis con la denominación de *peg and hole* (traducido como *enclavijamiento*) o la propuesta por Kelikian de *invaginación*. Este procedimiento, de utilización muy escasa en el dedo V por cuanto que produce un acortamiento significativo (aún mayor que el producido por una simple artrodesis), suele resultar dificultoso y requiere instrumentación adecuada que permita un mínimo traumatismo en una zona que sufre una técnica particularmente agresiva.

Entre la artrodesis y el enclavijamiento, como una variante del procedimiento, se proponen técnicas que proporcionan una mayor estabilidad, para ello se realiza una doble osteotomía en "V" para artrodesar la articulación interfalángica con lo que el movimiento de rotación estará controlado por el propio diseño.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Características del estudio

Tipo de estudio

Estudio retrospectivo longitudinal, observacional y analítico de pacientes que han sido intervenidos quirúrgicamente de patología de 5R.

Muestra

La muestra general está constituida por 121 casos (77 individuos), de los cuales 103 son mujeres y 18 hombres, con una edad media de 51,62 años \pm 20,74 años. Todos los casos han sido intervenidos quirúrgicamente de patología en 5R en el Centro Podológico José Valero Salas desde 2004 hasta 2.010.

Es preciso señalar que se refiere siempre a pies o casos, y no a pacientes o personas, puesto que las manifestaciones clínicas de los dos pies (derecho e izquierdo) pueden ser distintas en un mismo paciente. Así, la muestra se compone de 66 pies derechos y 55 pies izquierdos.

Todos los casos han sido intervenidos quirúrgicamente de juanete de sastre, sobrecarga en V MTT o asociación de ambas, con o sin patología en dedo V. El tratamiento quirúrgico se realiza una vez que el tratamiento conservador no logra disminuir o eliminar la sintomatología dolorosa.

Todos los casos tienen historia clínica con exploración biomecánica completa, exploración radiológica previa a la intervención quirúrgica, así como una radiografía de control, que denominaremos radiografía postquirúrgica y que se realiza entre los 6-12 meses después de la intervención.

Criterios de exclusión:

- Etiología traumática – fracturas.
- Iatrogenias quirúrgicas en 5R.

Variables del estudio

Las diferentes variables para la realización de este estudio son:

- Revisión de historia clínica:
 - Edad.
 - Sexo.
 - Patología quirúrgica en 5R (patología en V MTT y dedo V).
 - Tipo de intervención en 5R.
 - Lateralidad de la intervención y pie/pies intervenidos.
- Exploración biomecánica en descarga y en carga: Mediante diversas maniobras de exploración se obtienen las variables cualitativas funcionales y morfológicas.
 - Movilidad 5R.
 - Movilidad 1ªAMTF.
 - Posición de antepié respecto al retropié.
 - Forma del pie.
 - Tipo de pie.
 - Análisis de presiones en plataforma baropodométrica.
- Exploración radiológica: Se realiza la medición prequirúrgica y postquirúrgica de los siguientes ángulos:
 - AIM IV-V.
 - ADL.
 - V AMTTF.
 - AIM II-V.
 - AIM I-II.
 - AHA.
 - Otras variables radiológicas morfológicas:
 - Fórmula digital.
 - Fórmula metatarsiana.
 - AMA.

3.2 Características de la recogida de datos

Se han establecido una pautas estandarizadas para la recogida de datos de todas las variables anteriormente citadas. Se han agrupado en: revisión de la historia clínica, exploración biomecánica en descarga, exploración biomecánica en carga y exploración radiológica.

3.2.1 Revisión Historia Clínica

Se realiza una revisión de la historia clínica de cada paciente y para obtener las siguientes variables:

- Edad: años.
- Sexo: hombre, mujer.
- Diagnóstico V MTT: Juanete de sastre, juanete de sastre asociado a sobrecarga del V MTT, sobrecarga del V MTT.
- Diagnóstico en dedo V: Dedo V martillo, dedo V aducto, dedo V aducto-varo, dedo V sin patología.
- Lateralidad: Derecho, izquierdo, bilateral.
- Tipo de tratamiento quirúrgico realizado en V MTT: artroplastia 5ªAMTF, osteotomía aductora, osteotomía aductora y elevadora, osteotomía elevadora.
- Tratamiento quirúrgico en dedo V: si, no.

3.2.2 Exploración biomecánica en descarga

Rango de movimiento 5R

Paciente en sedestación, tobillo a 90° y con la articulación subastragalina en posición neutra. Para explorar la movilidad del 5R se fija la cabeza del IV MTT con una mano, que servirá de referencia para determinar la amplitud en flexión dorsal y flexión plantar del V MTT.



Figura 50: Cabeza IV MTT de referencia. Movilidad 5R

En condiciones normales la flexión dorsal y flexión plantar deben ser simétricas. Se ha determinado un 5R hipermóvil cuando encontramos un amplio rango de movimiento en los dos sentidos¹⁰.

Rango de movimiento de la 1ªAMTF

Paciente en decúbito supino con rodilla flexionada. Se traza la línea media de la diáfisis del I MTT y la línea media de la diáfisis de la falange proximal I. La valoración de la flexión dorsal y flexión plantar de la 1ªAMTF se realiza colocando el fulcro del goniómetro en el punto medio de la cabeza del I MTT, así, el brazo fijo seguirá la diáfisis del I MTT y el móvil la bisectriz de falange proximal I en la cara medial del dedo I. Teniendo en cuenta la posición de partida, se cuantifica la amplitud del movimiento de flexión dorsal de la

falange proximal I. Luego se desplaza el dedo hacia abajo para cuantificar la amplitud de la flexión plantar.

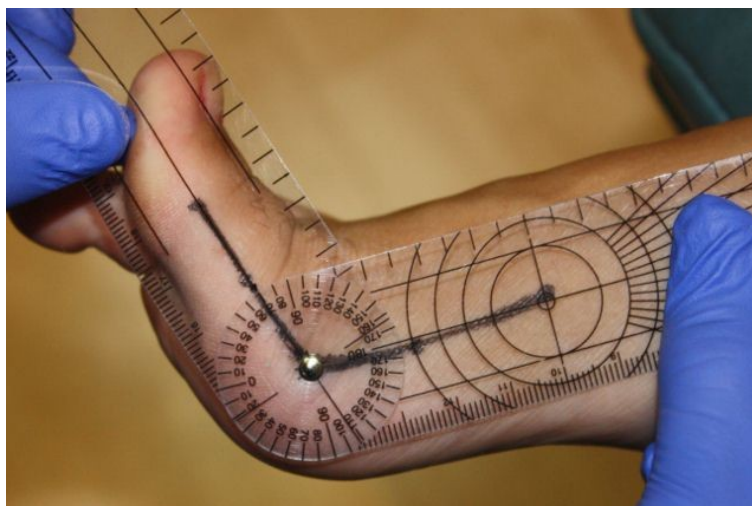


Figura 51: Rango de movimiento dorsal 1ª AMTF

En condiciones normales³⁸ la amplitud de movimiento de flexión dorsal es de 60° de forma activa y 90° de forma pasiva y la de flexión plantar es de 45° de forma activa y 70° de forma activa. Se considera hallux limitus cuando hay menos de 40° de flexión dorsal y menos de 20° de flexión plantar, y hallux rigidus cuando hay disminución de 10° de flexión dorsal¹⁰⁶.

Tipo de antepié respecto al retropié

Se valora la relación en el plano frontal del retropié respecto al mismo plano del antepié, formado por una línea que une la cabeza del I MTT y la cabeza del V MTT⁶, partiendo siempre desde una posición neutra del retropié.

En condiciones normales, el plano perpendicular al retropié y el plano tangente al antepié tienen que ser paralelos, lo que se ha considerado como posición neutra del antepié. También pueden orientarse en pronación, cuando la cabeza del I MTT está en un plano inferior a la del V MTT o en supinación respecto al retropié cuando la cabeza de I MTT está más elevada.



Figura 52: Antepié supinado

Exploración de patología digital

Paciente en decúbito supino y rodilla flexionada. Se exploran las diferentes desviaciones patológicas del dedo V en los diferentes planos (planos sagital y transversal). Las alteraciones digitales flexibles no serán consideradas como patológicas¹⁰⁷.

-Dedo V en martillo/garra irreductible: AMTF en dorsiflexión con la articulación interfalángica proximal y distal en plantarflexión y articulación interfalángica distal en hiperextensión (martillo) . Se realiza el test de Kelikian y manipulaciones digitales para evaluar el grado de reductibilidad de las patologías digitales.

-Dedo V varo: Desviación del dedo V con rotación externa del mismo.

-Dedo V aducto: Desviación hacia medial del dedo V en el plano transversal, con un VAMTTF de más de 10 °.

-Dedo V aducto varo: Desviación en plano transversal hacia medial y en el plano longitudinal con rotación externa.

3.2.3 Exploración biomecánica en carga

Posición del pie

Para estudiar la posición del pie en estática se utiliza el Foot Posture Index¹⁰⁸ (FPI), descrito por el Dr. Anthony Redmon en 2001. Se trata de una herramienta clínica diagnóstica cuya finalidad es cuantificar mediante seis pruebas en los diferentes planos del cuerpo (frontal, sagital y transversal) el grado de posición neutra, pronada o supinada del pie.

Paciente en carga estática respetando ángulo y base de sustentación. Se valorará la posición del pie mediante el Foot Posture Index para clasificar la postura en carga por medio de los siguientes seis parámetros (Tabla 1):

	Criterios	Planos	Resultado (-2 a +2)
RETROPIÉ	Palpación cabeza astrágalo	Transverso	
	Curvatura supra e inframaleolar lateral	Frontal/ Transverso	
	Calcáneo plano frontal (VL o VR ASA)	Frontal	
ANTEPIÉ	Prominencia región talonavicular	Transverso	
	Altura arco longitudinal interno	Sagital	
	Abd/ ad antepié respecto retropié	Transverso	
	Total		

Tabla 1: Parámetros Index Foot Posture

Se realizan todas estas pruebas que conforman y se valorarán de -2 a +2 según el grado¹⁰⁹. Se denominará el pie según la suma obtenida, así:

- Pie normal = 0 a +5
- Pie pronado >6
- Pie supinado < -1



Figura 53: Pies pronados

Estudio baropodométrico en estática y dinámica

Se realiza análisis baropodométrico plantar por medio del sistema Podobit Pro® 1.5. Es un sistema de captación que utiliza la tecnología óptica del sensor CCD que captura y graba imágenes presurimétricas. Mediante un programa informático se analizan y procesan las imágenes capturadas. Permite evaluar cualitativamente la distribución de las presiones en cada zona del pie en estática y también en un momento determinado del paso.

Para poder conocer los criterios de normalidad y así analizar la distribución de las presiones en condiciones patológicas, existen estudios^{110, 111,112,113} que han sido realizado con diferentes sistemas de medición y con individuos en condiciones variables y han coincidido que las zonas con mayor presión plantar son las cabezas del II, III MTT, dedo I y I MTT y los valores más bajos corresponden a la IV y V cabeza MTT y a los dedos menores.

Se realiza un análisis baropodométrico de la huella plantar con el paciente en bipedestación estática en posición fisiológica mediante el sistema Podobit Pro® 1.5. Se captura la imagen y se realiza colorimetría cualitativa de los puntos de presión. También se calculan las zonas de hiperapoyo considerando sobrecarga del V MTT cuando exista una zona de hiperpresión en dicha zona.



Figura 54: Estudio en estática. Obsérvense en rojo zona de sobrecarga V MTT

También se realiza análisis dinámico de la huella plantar donde se puede estudiar la evolución de presiones en cada punto del pie, cómo evolucionan las superficies de apoyo, centros de presión, centro del pie y peso soportado por extremidad en cada instante en las fases de la marcha humana. Se representan las zonas de máxima y mínima presión con cálculo de zonas de hiperapoyo. Se considerará sobrecarga del V MTT cuando exista una zona de hiperapoyo en el V MTT.

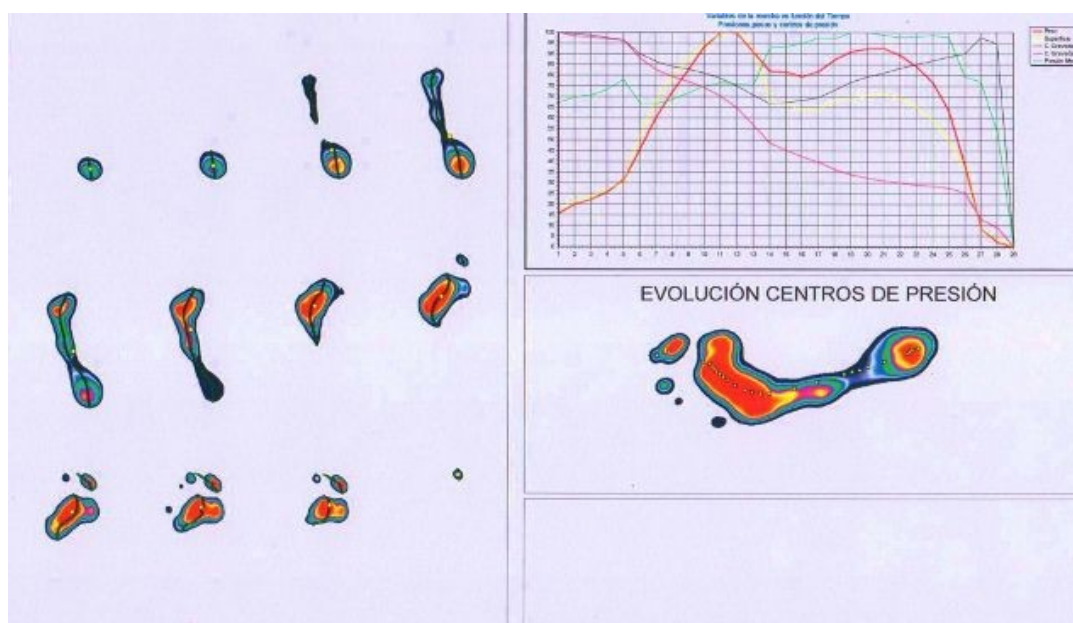


Figura 55: Estudio en dinámica

Tipo de pie

Se obtiene la huella plantar mediante pedigrafía de tinta realizada mediante el protocolo de obtención de la huella plantar sugerido por Viladot.⁵ Paciente en bipedestación delante del pedígrafo de tinta. Se le invita a dar un paso adelante con el pie contrario al que se va a obtener la huella, poniéndolo en paralelo al pedígrafo. Posteriormente el examinador coge el otro pie para situarlo sobre el pedígrafo de tinta marcándose la huella sobre el folio.

Aunque existen diferentes métodos para la medida de la huella plantar y su posterior clasificación¹¹⁴ se utilizará la “Técnica de medición de Harris”^{115,116}. Para ello, se traza el eje del pie que es la línea que cruza el pie desde la base del dedo II hasta la línea posterior del pie. Después, se traza una línea

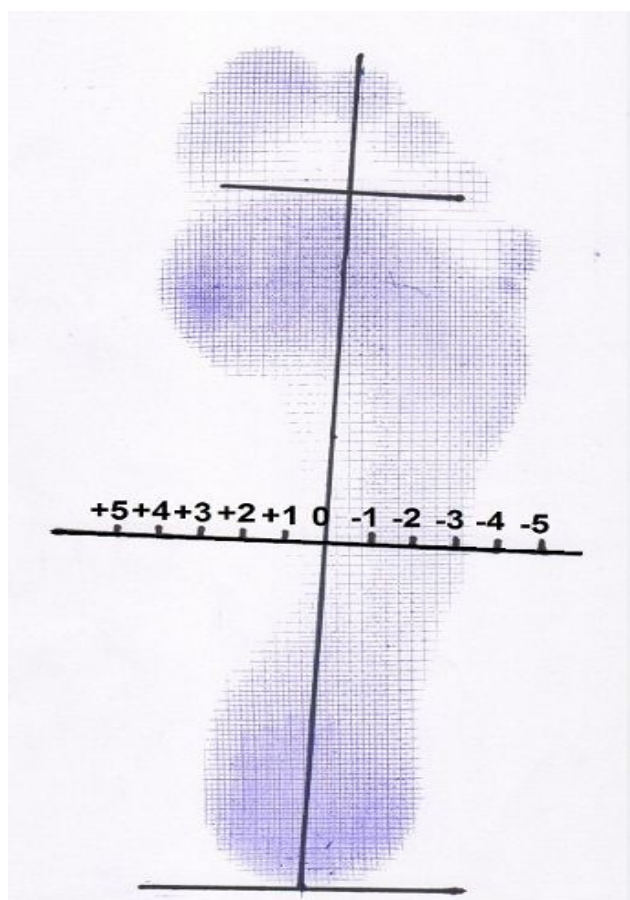


Figura 56: Pedigrafía. Técnica de medición de Harris.

perpendicular a la anterior en el punto medio de la misma, exceptuando el apoyo digital. A esta línea perpendicular se le realizan marcas de 1 cm. de distancia, contando el punto de corte como el cero y a sus lados se numeran de forma creciente los centímetros de 1 al 4. Los números que van hacia la línea lateral del cuerpo se numerarán en negativo y en positivo los que van hacia la línea media. Se aplica la siguiente escala a los resultados obtenidos sobre la huella plantar: 0 a -1: pie normal. -1 a -4 :pie cavo. 0 a 4: pie plano.

3.2.4 Exploración radiológica

Se realiza una radiografía simple en carga en proyección dorso plantar. Paciente en bipedestación y en carga, con el pie a radiografiar sobre un chasis de 24x30 cm., el cual está en posición horizontal sobre el suelo. Se coloca el pie, con el ángulo y base de marcha del paciente, de tal modo, que el eje medio del mismo quede paralelo a los extremos laterales de la placa radiográfica. El foco se angula 15° incidiéndose sobre las cabezas metatarsianas para una mejor visualización de todos los radios. La distancia foco-placa será de 90 cm.

Para la medición radiológica de los ángulos se emplea el sistema informático autoCAD ya que es el método que muestra menores diferencias inter-observador¹¹⁷.

3.2.4.1 Parámetros radiológicos para evaluar el 5R^{118,119}

Ángulo intermetatarsiano IV -V (AIM IV-V)



Figura 57: AIM IV-V

También se denomina ángulo metatarsus quintus adductus.

Indica la abducción relativa del V MTT y la divergencia entre los metatarsianos en un plano transversal.

Es el ángulo formado por la intersección de la biseción longitudinal del IV y V MTT.

Los valores normales son los comprendidos entre 0° y 8°. A partir de 9° se considera que el juanete de sastre comienza ser sintomático.

Ángulo V metatarsofalángico (VAMTTF)



Figura 58: VAMTTF

Determina la relación y el grado de desviación del dedo V en el plano transverso.

Se obtiene mediante la intersección de la bisección longitudinal del V MTT y de la falange proximal V.

El valor normal es de 8°-10°, denominándolo ángulo del quintus varus aductus.

Se considera dedo V aductus cuando el ángulo es mayor de 10°

Ángulo de desviación lateral de la cabeza del V MTT (ADL)

Determina el arqueamiento o desviación lateral del tercio distal de la diáfisis del V MTT.

Es el ángulo formado por la intersección de la bisección longitudinal de la cabeza y el cuello del V MTT y de la línea trazada adyacente y paralela a la superficie cortical medial del V MTT.

El valor normal de este ángulo es entre 2,5° y 3°, incrementándose hasta 8° en los casos de juanete de sastre.



Figura 59: ADL

Ángulo intermetatarsiano II - V (AIM II-V)

Representa la anchura lateral del antepié.

Es el ángulo resultante de la intersección de la bisección longitudinal del II y V MTT (Fig. 60)

Los valores normales son los comprendidos entre 14-18°⁷.

Ángulo intermetatarsiano I – V (AIM I-V)

Representa anchura de antepié.

Se obtiene mediante la intersección de la bisectriz longitudinal de I y V MTT (Fig 61).

Valores de normalidad entre 20° y 28°.



Figura 60: AIM II-V



Figura 61: AIM I-V

3.2.4.2. Parámetros radiológicos para evaluar 1R^{119,120}



Figura 62: AIM I-II

Ángulo intermetatarsiano I-II (AIM I-II)

También se denomina ángulo metatarsus primus adductus.

Determina la desviación medial del I MTT con respecto al II MTT.

El ángulo formado por la intersección de la bisección longitudinal del I MTT y la bisección longitudinal del II MTT.

En pie recto 8°-12°. En pie aducto 8°-10°. Cuando este ángulo aparece aumentado se denomina metatarsus primus varus.

Ángulo I metatarso-falángico (AHA)

También se denomina ángulo hallux abductus (AHA).

Determina en plano transversal la desviación del hallux respecto del I MTT.

Ángulo formado por la intersección de la bisectriz longitudinal de la diáfisis de la falange proximal I con la del I MTT.



Figura 63: AHA

Valores normales entre 10 y 15°. Para valores mayores de 16° se ha denominado hallux abductus.

3.2.4.3 Parámetros radiológicos para evaluar radios centrales²⁴

Fórmula metatarsiana

Determina la posición relativa entre las cabeza de los MTTs. Existen tres tipos de fórmula metatarsiana.

- Index minus: Cabeza I MTT más corta que la cabeza II MTT
- Index plus-minus: Cabeza I MTT igual que la cabeza II MTT
- Index plus: Cabeza I MTT más larga que la cabeza II MTT



Figura 64: Tipos de fórmula metatarsiana: Index minus, index plus-minus, index plus

Fórmula digital

Según la longitud de los dedos, se diferencian tres tipos de fórmulas digitales que se denominan:

- Pie egipcio: dedo I > dedo II > dedo III > dedo IV > dedo V
- Pie griego: dedo I < dedo II > dedo III > dedo IV > dedo V
- Pie cuadrado: dedo I = dedo II > dedo III > dedo IV > dedo V



Figura 65: Tipos de fórmula digital: Griega, cuadrada, egipcia

Congruencia articular

- Normal: Espacio articular correcto.
- Subluxación metatarsofalángica: Disminución o ausencia del espacio articular.
- Luxación metatarsofalángica: Se observa la superposición de la base de la falange proximal y de la cabeza del MTT.



Figura 66: Estado de congruencia articular: congruente, subluxada y luxada

Tipo de metatarso: Ángulo metatarsus aductus (AMA) ¹²¹



Determina la relación entre el eje longitudinal del tarso menor y el eje del II MTT valorando la orientación del antepié en el plano transversal.

Para trazar el eje transversal del tarso menor, se traza línea entre: el punto medio de la línea que une la zona medial articulación astrágalo-navicular con zona medial articulación cuneometatarsiana y el punto medio de la zona lateral de la articulación IV metatarsianacuboidea con la articulación calcaneo-cuboidea. El AMA se forma trazando la perpendicular del eje transversal del tarso medio con el eje longitudinal del II MTT.

Si $AMA > 15^\circ$ pie aductus. Si $AMA < 15^\circ$ pie recto

Figura 67: AMA

3.3 Procedimientos quirúrgicos

Incisión

Se practica una incisión dorsal en forma de S itálica (levemente sinuosa) paralela lateralmente al tendón del músculo extensor V.

Si el dedo V es quirúrgico, se prolonga la incisión por la zona dorsal o dorso lateral hasta final de la falange media V aproximadamente. Se elimina total o parcialmente el heloma dorsolateral del dedo si existiese realizando una doble incisión elíptica.



Figura 68: Incisión



Figura 69: Disección

Disección

Se realiza una disección cortante para separar el tejido celular subcutáneo, paquete vasculo-nervioso y tendón del músculo extensor V.

Se realiza capsulotomía longitudinal de la 5ªAMTF. Se desperiostiza la zona lateral de la cápsula y se seccionan los ligamentos de la cabeza del V MTT, dejando expuesta la 5ªAMTF.

Exostectomía

Con un elevador de Mc Glamry se eleva la cabeza del V MTT. Con el escoplo se realiza la exostectomía lateral de la cabeza V MTT (si se precisa) y

se prepara la zona de osteotomía desperiostizando el hueso.



Figura 70: Presentación cabeza V MTT



Figura 71: Preparación zona osteotomía

Procedimientos en V MTT

Una vez expuesta la cabeza V MTT se realiza el procedimiento quirúrgico diseñado mediante equipo neumático de corte. Se realizan los diferentes procedimientos:

- Artroplastia 5ªAMTF: Resección de la cabeza del V MTT con condilectomía plantar.

- Osteotomía aductora tipo chevron: Osteotomía en forma de “V” en el cuello de V MTT con una angulación de 40-45°. Se desplaza el fragmento distal (cabeza V MTT) medialmente, reduciendo así la aducción del dedo V y la prominencia lateral del V MTT.

- Osteotomía elevadora y aductora: Osteotomía transversa en cuña biplanar de cierre medial practicada en el cuello quirúrgico del V MTT que al cerrarse eleva y aduce la cabeza del V MTT.

- Osteotomía elevadora: Cuña de cierre de base dorsal con vértice plantar practicada en el cuello quirúrgico del V MTT.



Figura 72: Artroplastia cabeza V MTT



Figura 73: Osteotomía aductora



Figura 74: Osteotomía elevadora y aductora



Figura 75: Osteotomía elevadora

Todas las osteotomías se fijan con diferente material de osteosíntesis como agujas Kirschner, tornillos canulados, etc

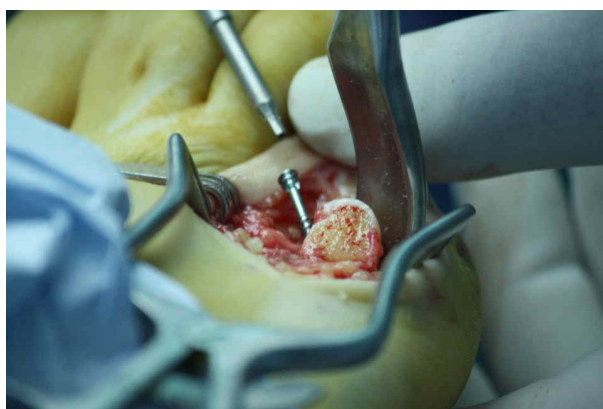


Figura 76: Fijación con tornillo canulado

Búsqueda de neuroma bajo la cabeza del V MTT

Se busca en la zona extracapsular debajo de la cabeza del V MTT un posible neuroma de la rama lateral del nervio plantar lateral, resecándolo en su totalidad para su envío a anatomía patológica.



Figura 77: Neuroma bajo cabeza V MTT

Procedimiento en dedo V

Se practica tenotomía/capsulotomía transversal en la articulación interfalángica proximal V, realizando una liberación de los ligamentos colaterales de dicha articulación exponiendo totalmente la cabeza de la falange proximal V.



Figura 78: Exposición de la articulación interfalángica proximal



Figura 79: Resección de la cabeza de la falange proximal V

Artroplastia: Se reseca la cabeza de la falange proximal V con equipo neumático de corte. La cantidad de hueso a extirpar será la mínima para

corregir la deformidad. También se realiza condilectomía lateral de la falange media y distal del dedo V.

Sutura

Con sutura reabsorbible de ácido poliglicólico (Safil 3-0) se realiza capsulorrafia en 5ªAMTF y un plano con tejido celular subcutáneo. Se practica sutura subcuticular con material absorbible de 4-0 y se refuerza la piel con puntos simples de sutura sintética monofilamento no absorbible de poliéster (Miralene 4-0). Si el dedo V es quirúrgico, se sutura tendón/cápsula articular con material reabsorbible (Safil 4-0) así como el tejido celular subcutáneo (desrotando el dedo si fuera necesario) y piel con sutura no absorbible



Figura 80: Capsulorrafia dedo V (Miralene 4-0).



Figura 81: Sutura por planos

Vendaje postoperatorio

Se realiza vendaje semicompresivo estabilizando y protegiendo la zona intervenida. Se utiliza el dedo IV para ferulizar el dedo V. Si se realiza osteotomía en la cabeza del V MTT se requiere calzado postquirúrgico de cuña invertida durante 3 semanas aproximadamente. Si se practica un procedimiento tipo artroplastia el paciente puede apoyar sobre el pie intervenido inmediatamente después del acto quirúrgico.

3.4 Análisis estadístico de las variables.

Para el análisis estadístico de las diferentes variables se ha utilizado el paquete informático SPSS® versión 17.0.

Se realiza análisis descriptivo de las variables cualitativas exponiendo la frecuencia y porcentaje. Para las variables cuantitativas se describen la media y desviación estándar.

Por medio del test de Kolmogov-Smirnov con la corrección de Lilliefors y test de Shapiro-Wilk se comprueba que los valores de las variables cuantitativas siguen la distribución normal.

Se realizan los diferentes estudios estadísticos y se comprueba la significación estadística para $p \text{ valor} < 0,05$, en dependencia del tipo de variables:

- Para comparación de proporciones entre 2 variables cualitativas se emplea el test de chi-cuadrado
- Para comparar la media de una variable cuantitativa entre 2 grupos independientes (variable cualitativa de 2 categorías):
 - Si $n < 30$ en ambos grupos y la variable cuantitativa cumple criterios de normalidad, se utiliza la prueba paramétrica Test t Student para 2 muestras independientes. Si la variable cuantitativa no cumple los criterios de normalidad se realiza la prueba no paramétrica Test U Mann Whitney.
 - Si $n > 30$ en ambos grupos se utiliza Test t Student para 2 muestras independientes. La presencia de más de 30 casos en cada uno de los grupos justifica la utilización de este test (*teorema del límite central*) aunque la variable cuantitativa no

siga la distribución normal, si el test no paramétrico (Test U Mann Whitney) ofrece el mismo resultado de significación.

- Para comparar la media de una variable cuantitativa entre 3 o más grupos independientes (variable cualitativa de mas de 2 categorías):
 - Si se cumplen los criterios de normalidad, homoscedasticidad e independencia de datos se realiza el test análisis de la varianza de un solo factor (ANOVA). Si $p \text{ valor} < 0.05$ se realiza contraste a posteriori (post hoc) mediante procedimiento de Bonferroni para determinar entre que grupos existen tales diferencias.
 - Si no cumple los criterios de normalidad, homoscedasticidad e independencia de datos se realiza Test de Kruskal Wallis. Si el resultado de la prueba es significativa se realizan comparaciones a posteriori por parejas mediante la prueba de U de Mann-Whitney penalizadas mediante método de Bonferroni y así determinar entre que grupos existen estas diferencias significativas.
- Para comparar la media de una variable cuantitativa de dos muestras relacionadas (antes y después del tratamiento quirúrgico) se realiza Test t Student para muestras relacionadas si la variable cuantitativa sigue la distribución normal o si $n > 30$ casos y el test no paramétrico (test de Wilcoxon) ofrece la misma significación estadística. En el caso de que $n < 30$ casos y la variable cuantitativa no sigue la distribución normal se utilizara test no paramétrico de Wilcoxon.

3.5 Material

Para la recogida de datos se han empleado los siguientes instrumentos:

- Lápiz dérmico, para marcar ejes y brazos de movimiento
- Goniómetro: Instrumento de medición graduado en 180° o 360°, utilizado para medir amplitud de movimiento articular en grados.
- Aparato de Rx con tubo de Rx marca Snam, modelo XO110/15 y Generador marca Snam, modelo Mobildrive. Las radiografías se realizan con los siguientes parámetros:
 - Tensión de 65 Kv,
 - Intensidad de 40 mA
 - Tiempo de 0.1 s.
- Reveladora digital marca Kodak. Modelo Point of Care CR140.
- Programa informático Autocad® 2007, para la medición angular en las radiografías.
- Sistema de análisis biomecánico plantar Podobit Pro® 1.5.
- Hoja de cálculo Excel para el almacenamiento de los datos de las variables, para el fácil traslado al paquete estadístico SPSS vs 17.0.
- Photoshop CS3 para el procesado de las imágenes.

4. RESULTADOS

4.1 Descripción de la muestra general

4.1.1 Edad y sexo

La muestra general está compuesta por 121 pies intervenidos de 5R que pertenecen a 77 personas existiendo un claro predominio de las mujeres frente a los hombres (Tabla 2); el 85.12% de la muestra general (103 casos) pertenecen a 65 mujeres frente a un 14.88% (18 casos) que son 12 hombres.

	Frecuencia	Porcentaje	Nº personas
HOMBRES	18	14,88%	12
MUJERES	103	85,12%	65
Total	121	100,00%	77

Tabla 2: Frecuencia y porcentaje del sexo de la muestra general

La media de edad de la muestra es de 51,62 años (desv. típ. 20,74. Tabla 3). Tras realizar el Test de U de Mann Whitney no se encuentran diferencias significativas de edad en función al género del paciente ($p_{\text{valor}} > 0,05$. Tabla 4).

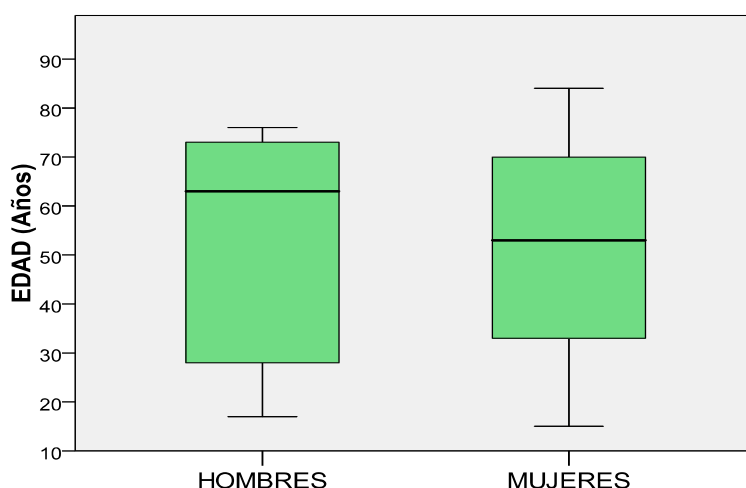
	Media	Desv. típ.	Mín	Máx.	Rango
HOMBRES	52,50	22,01	17	76	59
MUJERES	51,47	20,61	15	84	69
Total	51,62	20,74	15	84	69

Tabla 3: Análisis de la edad en función del sexo

Estadísticos de contraste ^a	
	EDAD
U de Mann-Whitney	900,500
W de Wilcoxon	6256,500
Z	-,193
Sig. asintót. (bilateral)	,847
a. Variable de agrupación: SEXO	

Tabla 4: Test U de Mann Whitney edad / sexo

Mediante el diagrama de cajas (Gráfica 1) se muestra la distribución y dispersión de la edad en función del sexo, apreciando que existe más dispersión de mujeres que de hombres con 69 años y 59 años respectivamente. Si bien en la caja del grupo de las mujeres los cuartiles tienen una distribución simétrica, en la caja del grupo de los hombres se encuentra un el segundo cuartil muy disperso encontrando un rango de más de 30 años, también una concentración del 50% en un rango de 12 años (de 63 a 75 años) entre el tercer y cuarto cuartil.



Gráfica 1: Diagrama de cajas sexo / edad.

4.1.2 Lateralidad

De los 121 casos de la muestra general, el 54,50% (66 casos) fueron intervenidos quirúrgicamente de patología quirúrgica del 5R del pie derecho y el 45,40% (55 casos) fueron intervenidos del pie izquierdo (Tabla 5).

	Frecuencia	Porcentaje
PIE DERECHO	66	54,50%
PIE IZQUIERDO	55	45,50%
Total	121	100,00%

Tabla 5: Frecuencia y porcentaje de pie intervenido.

De los 77 pacientes de la muestra general, el 57,14% de la muestra (44 pacientes) fueron intervenidos de forma bilateral de patología quirúrgica de 5R mientras que un 42,85% (33 pacientes) fueron intervenidos unilateralmente.

Los 88 casos que se intervinieron de forma bilateral constituyen de 72,7% de la muestra total (Tabla 6).

	nº. casos		nº. personas	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
UNILATERAL	33	27,30%	33	42,85%
BILATERAL	88	72,70%	44	57,14%
Total	121	100,00%	77	100,00%

Tabla 6: Frecuencia y porcentaje (nº. casos y nº. personas) según lateralidad

Se analiza si existen diferencias de edad entre las personas intervenidas unilateral o bilateralmente. Para ello, se realiza una comparación de las medias de edad de ambos grupos mediante el Test de t Student para muestras independientes (Tabla 7), donde se comprueba la existencias de tales diferencias (pvalor = 0,024).

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
									95% Intervalo confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior
EDAD	Se han asumido varianzas iguales	1,145	,287	2,279	119	,024	9,481	4,161	1,242	17,720
	No se han asumido varianzas iguales			2,333	60,28	,023	9,481	4,064	1,352	17,610

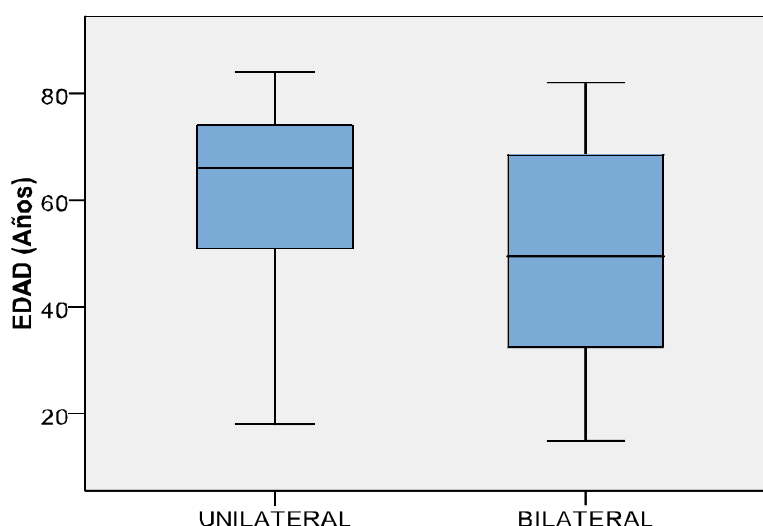
Tabla 7: Test de t student edad / lateralidad

Entre ambos grupos existe una diferencia media de edad de 9,481 (IC 95% 1,24 a 17,72). Los pacientes intervenidos quirúrgicamente de 5R de forma unilateral presentan una media de edad de 58,52 años (desv. típ. 19,625) frente a los que se intervinieron de forma bilateral, que presentan una edad media de 49,03 años (desv. típ. 20,657. Tabla 8)

	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Rango
UNILATERAL	58,52	19,62	18	84	66
BILATERAL	49,03	20,65	15	82	67
Total	51,62	20,73	15	84	69

Tabla 8: Análisis de la edad según lateralidad.

Se realiza diagrama de cajas (Gráfica 2) para observar la distribución y dispersión de la edad de la muestra en función a la lateralidad quirúrgica de la misma. Se observa una mayor concentración en los casos intervenidos de forma unilateral entre los 50 y 70 años. Los casos intervenidos bilateralmente presentan una mediana próxima a los 50 años.



Gráfica 2: Diagrama de cajas lateralidad / edad

Para comprobar si la lateralidad de la intervención viene condicionada por el sexo del paciente, se realiza una comparación de proporciones, por medio de la prueba estadística chi cuadrado, de los pacientes operados unilateral y bilateralmente en función al sexo para comprobar que no existe significación estadística (pvalor= 0,581. Tabla 9).

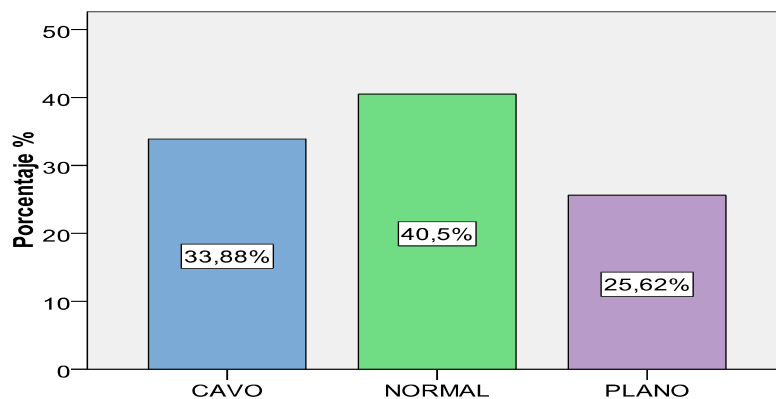
Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,003 ^a	1	,958		
Corrección por continuidad ^b	,000	1	1,000		
Razón de verosimilitudes	,003	1	,958		
Estadístico exacto de Fisher				1,000	,581
N de casos válidos	121				
a. 1 casillas (25,0%) tienen una frecuencia < 5. La frecuencia mínima esperada es 4,91.					
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.					

Tabla 9: Test chi-cuadrado sexo/lateralidad

4.1.3 Morfología del pie

Forma del pie

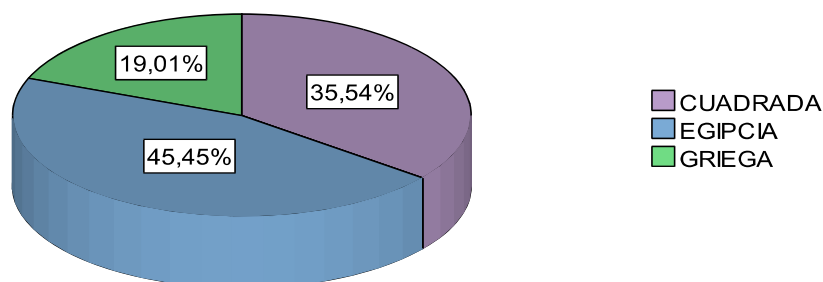
De los 121 casos de la muestra general, la forma del pie es normal en un 40,5% (49 casos), seguido por el pie cavo con un 33,88% (41 casos), y por el pie plano en un 25,62% de la muestra (31 casos. Gráfica 3).



Gráfica 3: Distribución de la forma del pie en la muestra general

Fórmula digital

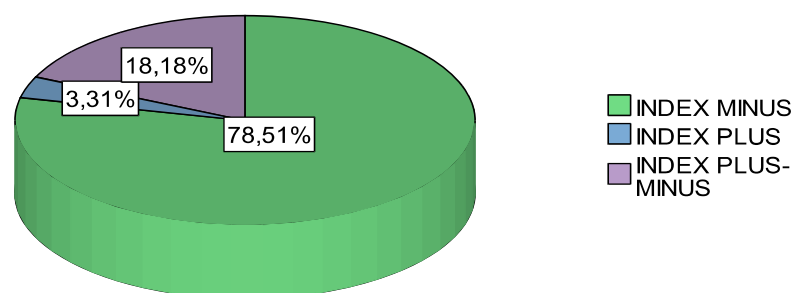
La fórmula digital egipcia con un 45,45% (55 casos) es la más habitual (Gráfica 4), seguido de la fórmula digital cuadrada con un 35,54% (43 casos) y en menor medida encontramos el tipo griego con un 19,01% (23 casos).



Gráfica 4: Distribución de fórmula digital en la muestra general

Fórmula metatarsiana

El index minus es con una amplia diferencia el tipo de fórmula metatarsiana más frecuente de la muestra (Gráfica 5) con un 78,51% (95 casos). El index plus-minus supone un 18,18% (22 casos), siendo el index plus el más infrecuente con 4 casos (3,31% de la muestra).

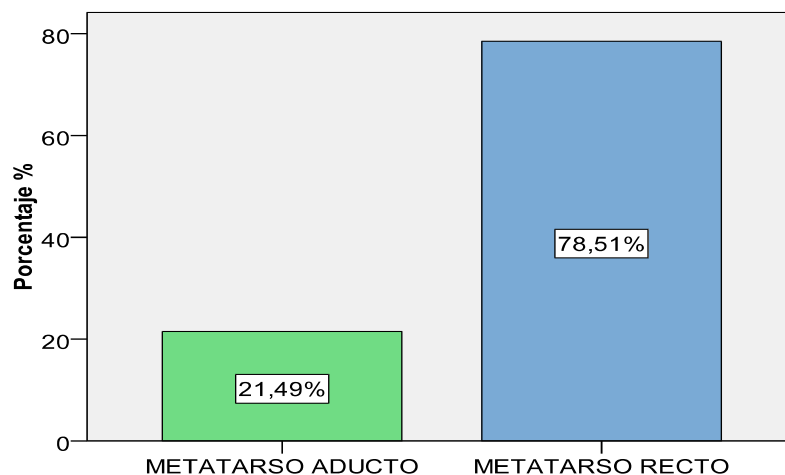


Gráfica 5: Distribución de la fórmula metatarsiana de la muestra general

Tipo de metatarso

En el análisis de tipo de metatarso de la muestra general (Gráfica 6) se

observa que esta constituida por 95 casos (78,51 %) de pies con metatarso recto y 26 casos (21,49 %) con metatarso aducto.

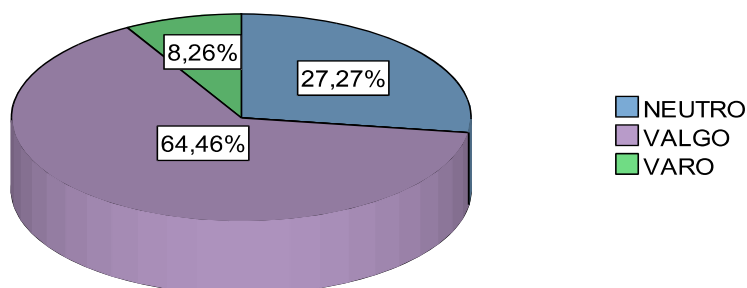


Gráfica 6: Distribución del tipo de metatarso de la muestra general

4.1.4 Función del pie

Posición del pie

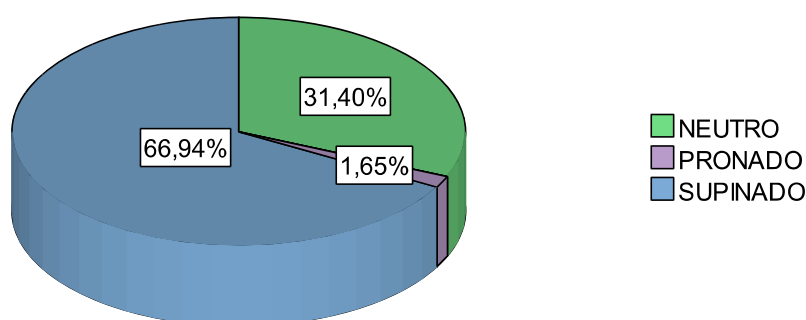
El pie valgo con el 64,47% de la muestra (78 casos) es la posición del pie más frecuente (Gráfica 7). El resto de la distribución de la muestra según la posición del pie está a cargo del pie neutro con un 27,27 % (33 casos) y en menor medida del pie varo con un 8,26% (10 casos).



Gráfica 7: Distribución de la posición del pie de la muestra general

Posición relativa del antepié con respecto al retropié

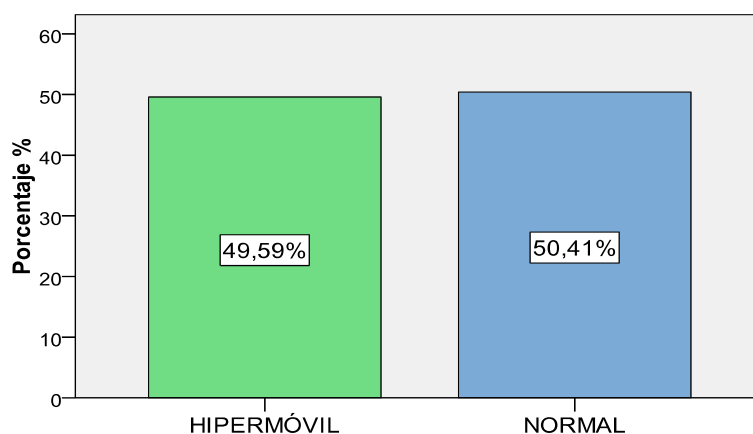
El antepié supinado es la posición relativa del antepié con respecto al retropié que más abunda en la muestra con un 66,95% (81 casos). De forma menos habitual se presenta el antepié neutro con un 31,40 % (38 casos) y el antepié pronado con un 1,65% (2 casos) es extremadamente infrecuente (Gráfica 8) .



Gráfica 8: Distribución de la posición del antepié/retropié de la muestra general

Movilidad del V MTT

Presentar hipermovilidad en el V MTT o tener una movilidad normal arroja un porcentaje muy próximo: 49,59% (61 casos) frente a 50,41% (60 casos). En el diagrama de barras (Gráfica 9) se observa esta igualdad.



Gráfica 9: Distribución de la movilidad del V MTT en la muestra general

Movimiento de la 1ªAMTF

El 64,5% de la muestra (78 casos) tiene un rango de movilidad de la 1ªAMTF considerado dentro de los parámetros de normalidad (Tabla 10). El 35,5 % restante presentan una disminución de la movilidad de esta articulación, distribuida entre aquellos que la tienen limitada, con 34 personas (28,1 % de la muestra) y aquellos que tienen un rango de movimiento menor de 10° (rígida), con un 7,4% de la muestra (9 casos).

	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
MOVILIDAD NORMAL	64,50 %	78	64,50%	NORMAL
DISMINUCIÓN DE LA MOVILIDAD	35,50%	34	28,1%	LIMITADA
		9	7,4%	RÍGIDA
Total	100,00%	121	100,00%	

Tabla 10: Distribución de movilidad de la 1ªAMTF

4.1.5 Goniometría prequirúrgica

Ángulos prequirúrgicos

Se muestra la media, desviación típica, el máximo, el mínimo y rango de los ángulos prequirúrgicos, tanto del 5R como de otros ángulos de antepié. (Tabla 11)

	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Rango
AIM IV-V	9,46°	2,47°	5,07°	20,24°	15,17°
ADL	3,99°	2,96°	,00°	10,86°	10,86°
V AMTTF	15,01°	11,74°	-9,51°	36,81°	46,32°
AIM I-II	9,31°	2,49°	5,34°	20,16°	14,82°
AHA	24,94°	14,73°	1,28°	58,61°	57,33°

	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Rango
AIM II-V	19,62°	3,84°	11,48°	29,67°	18,19°
AIM I-V	28,93°	4,58°	18,13°	42,01°	23,88°

Tabla 11: Análisis cuantitativo de la goniometría pre-quirúrgica

Influencia de la edad en la goniometría pre-quirúrgica

Se analiza la correlación entre la variable edad con los diferentes ángulos pre- quirúrgicos para observar si existe asociación estadísticamente significativa (correlación de Pearson).

		AIM IV-V	ADL	V AMTTF	AIM II-V	AHA	AIM I-II	AIM I-V
EDAD	Correlación de Pearson	,144	,99	,259**	,343**	,313**	,140	,064**
	Sig. (unilateral)	,58	,41	,002	,000	0,000	,062	,000
**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (unilateral).								

Tabla 12: Correlación de Pearson entre edad y ángulos del pie

A un nivel de significación de 0,01% (Tabla 12), existe una correlación directa estadísticamente significativa entre la edad y los ángulos V AMTTF, AIM II-V , AHA y AIM I-V. Así en esta muestra, conforme la edad es mayor se produce un aumento de graduación de estos ángulos.

Influencia del tipo de metatarso en la goniometría pre-quirúrgica

Se realiza una comparación de medias de todos los ángulos prequirúrgicos entre los casos con metatarso recto y metatarso aducto. El Test de U Mann-Whitney revela que existen diferencias significativas en todos los ángulos prequirúrgicos en función al tipo de metatarso excepto en el V AMTTF (Tabla 13).

ÁNGULOS PREQUIRÚRGICOS	METATARSO ADUCTO 26 casos		METATARSO RECTO 95 casos		TOTAL 121 casos		Sig
	Media	Desv.típ	Media	Desv.típ	Media	Desv. típ	
AIM IV-V	11,21°	3,12°	8,99°	2,03°	9,46°	2,47°	.000
ADL	2,38°	1,89°	4,44°	3,06°	4°	2,96°	.002
V AMTTF	11,39°	13,35°	16,01°	11,14°	15,01°	11,75°	.106
AIM I-II	8,38°	1,87°	9,57°	2,58°	9,32°	2,49°	.004
AHA	31,69°	12,76°	23,10°	14,75°	24,94°	14,73°	.005
AIM II-V	22,87°	3,71°	18,73°	3,38°	19,62°	3,84°	.000
AIM I-V	31,24°	4,49°	28,31°	4,43°	28,94°	4,58°	.003

Tabla 13: Influencia tipo metatarso/ goniometría prequirúrgica y significación

El grupo con metatarso aducto (21,49% de la muestra general) presenta un AIM IV-V, AIM II-V, AIM I-V y AHA estadísticamente superior al grupo con metatarso recto ($p\text{valor}<0,05$. Tabla 13). El ADL y el AIM I-II en pies con metatarso aducto, se ve disminuido de forma significativa con respecto a los pies con metatarso recto ($p\text{valor}<0,05$. Tabla 13). A la vista de los resultados hay que tener en cuenta el tipo de metatarso en las mediciones goniométricas prequirúrgicas dando valores para metatarso recto y metatarso aducto.

Correlación entre los ángulos prequirúrgicos

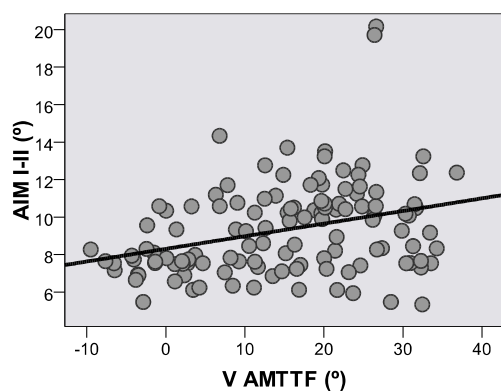
Se analizan las diferentes correlaciones (correlación de Pearson) entre los ángulos prequirúrgicos analizados, con significación estadística para

pvalor<0,01 y pvalor< 0,05 (Tabla 14):

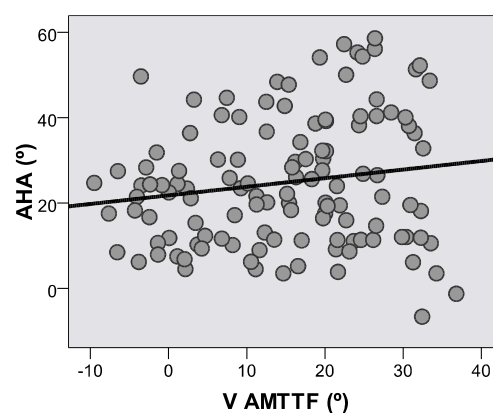
		AIM IV-V	ADL	V AMTF	AIM II-V	AIM I-II	AHA
AIM IV-V	Correlación de Pearson	1	,131	,438**	,675**	,001	,333**
	Sig. (unilateral)		,076	,000	,000	,495	,000
ADL	Correlación de Pearson	,131	1	,457**	,091	,097	-,102
	Sig. (unilateral)	,076		,000	,161	,146	,133
V AMTTF	Correlación de Pearson	,438**	,457**	1	,381**	,318**	,158*
	Sig. (unilateral)	,000	,000		,000	,000	,042
AIM II-V	Correlación de Pearson	,675**	,091	,381**	1	,003	,445**
	Sig. (unilateral)	,000	,161	,000		,487	,000
AIM I-II	Correlación de Pearson	,001	,097	,318**	,003	1	,578**
	Sig. (unilateral)	,495	,146	,000	,487		,000
AHA	Correlación de Pearson	,333**	-,109	,174*	,441**	,576**	1
	Sig. (unilateral)	,000	0,12	0,03	,000	,000	

Tabla 14: Correlación de Pearson ángulos prequirúrgicos.* Correlación es significativa al nivel 0,01 (unilateral). ** Correlación significativa al nivel 0,05 (unilateral).

El ángulo V AMTTF tiene correlaciones significativas con el resto de los ángulos. Como era lógico esperar, existe una correlación directa con el AIM IV-V y el ADL, así como con el AIM II-V; pero hay que destacar también que existe una correlación estadísticamente significativa con las mediciones angulares de 1R, con el AIM I-II y el AHA (Gráfica 10 y 11).

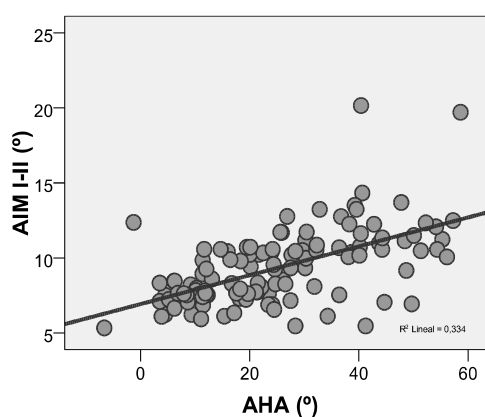


Gráfica 10: Correlación VAMTTF y AIM I-II

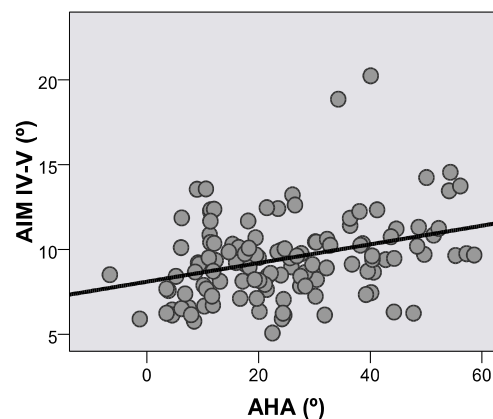


Gráfica 11: Correlación V AMTTF y AHA

A su vez, el AHA tiene correlación directa estadísticamente significativa no sólo con el AIM I-II, sino también con el AIM IV-V (Gráfica 12 y 13) y el AIM II-V. El AIM I-II se asocia al AIM II-V ya que el AIM IV-V es parte de éste último ángulo.



Gráfica 12: Correlación AHA y AIM I-II



Gráfica 13: Correlación AHA y AIM IV-V

4.2 Resultados de la patología de 5R

- **4.2.1 Patología quirúrgica de V MTT:** Se analizarán las diferentes patologías quirúrgicas del V MTT, buscando diferencias significativas según lateralidad, edad y sexo. También se analizarán las diferentes características morfológicas, tanto cualitativas como cuantitativas, y funcionales que pudieran influir en la aparición de la diferente patología en V MTT.
- **4.2.2 Juanete de sastre.** Se realiza un estudio goniométrico y clasificación de los diferentes tipos de juanetes de sastre. Se analizarán las diferentes características morfológicas y funcionales que pudieran influir en los diferentes tipos de juanete de sastre. También se estudiarán las diferencias goniométricas del juanete de sastre en función a la presencia de sobrecarga del V MTT
- **4.2.3 Patología del dedo V :** Se analiza la morfología del V dedo según el número de falanges, en función de la edad y el sexo del paciente, según las diferentes patologías del dedo V y se relacionará ésta en función a la patología quirúrgica en V MTT.
- **4.2.4 Neuroma bajo la cabeza V MTT:** Aunque se considera el neuroma bajo la cabeza del V MTT como una patología propia para su análisis, siempre aparecerá como un hallazgo intraoperatorio junto con alguna patología del V MTT. Se estudiará la frecuencia y su relación según edad, sexo y patología en V MTT.

4.2.1. Patología quirúrgica de V MTT

4.2.1.1 Frecuencia, lateralidad, edad y sexo

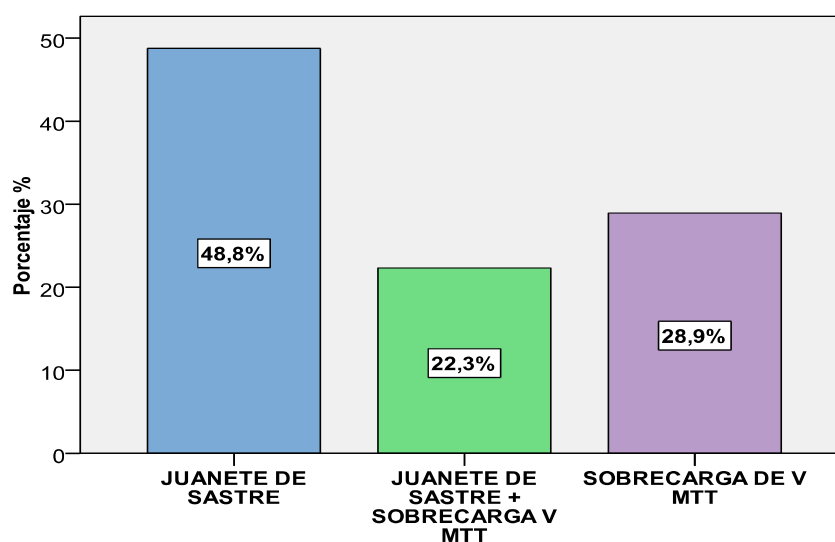
Frecuencia

Se expone la frecuencia de las distintas patologías quirúrgicas del V MTT (Tabla 15 y Gráfica 14).

	Frecuencia	Porcentaje	Nº personas
JUANETE DE SASTRE	59	48,8%	37
JUANETE DE SASTRE + SOBRECARGA V MTT	27	22,3%	18
SOBRECARGA V MTT	35	28,9%	22
Total	121	100,0%	77

Tabla 15: Frecuencia de la patología quirúrgica V MTT según lateralidad.

La patología quirúrgica del V MTT más frecuente es el juanete de sastre con 86 casos (71,1%), de los cuales 59 casos aparecen como patología única de V MTT y en 27 casos se asocian a sobrecarga V MTT. La sobrecarga V MTT está presente en 62 casos (51,2 % de la muestra general) de los cuales 35 casos aparecen de forma aislada.



Gráfica 14: Diagrama de barras % patología quirúrgica V MTT

Lateralidad

La discordancia entre el número de casos (121 casos) y de personas (77 personas) en la patología quirúrgica analizada viene dada por la presencia de patología intervenida de forma bilateral (Tabla 16).

Mediante el test de chi-cuadrado se aprecia que no existen diferencias significativas entre la lateralidad de las diferentes patologías en V MTT (pvalor=0,655, Tabla 17). Así, se intervinieron de forma bilateral:

- El 50,5% de las personas intervenidas de juanete de sastre aislado
- El 50,09% de las personas intervenidas con sobrecarga V MTT.
- El 50% de las personas intervenidas de juanete de sastre asociado a sobrecarga V MTT

	JUANETE DE SASTRE	JUANETE SASTRE + SOBRECARGA V	SOBRECARGA V MTT	Total
UNILATERAL	17 casos 17 personas	9 casos 9 personas	9 casos 9 personas	35 casos 35 personas
BILATERAL	40 casos 20 personas	18 casos 9 personas	26 casos 13 personas	84 casos 42 personas
Total	59 casos 37 personas	27 casos 18 personas	35 casos 22 personas	121 casos 77 personas

Tabla 16: Distribución de las patologías del V MTT según lateralidad.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,845 ^a	2	,655
Razón de verosimilitudes	,837	2	,658
N de casos válidos	121		

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7,36.

Tabla 17: Prueba chi-cuadrado lateralidad/patología quirúrgica V MTT

Edad

Se utiliza la prueba no paramétrica del test de Kruskal Wallis para comparar la edad en las diferentes patologías quirúrgicas del V MTT, observando que existen diferencias estadísticamente significativas (p valor=0,02, Tabla 18). Se realiza análisis a pares con test de U Mann de Whitney penalizado con método de Bonferroni, encontrando diferencias estadísticamente significativas en la edad entre los casos de juanete de sastre y los casos con sobrecarga del V MTT.

Estadísticos de contraste ^{a,b}	
	EDAD
Chi-cuadrado	7,741
gl	2
Sig. asintót.	,021
a. Prueba de Kruskal-Wallis	
b. Variable de agrupación: patología quirúrgica V MTT	

Tabla 18: Test Kruskal-Wallis edad/patología quirúrgica V MTT

Los casos de juanete de sastre presentan una edad media estadísticamente superior a la de los casos de sobrecarga V MTT con más de 10 años de diferencia, 56,38 años de media en personas con juanete de sastre frente a 45,77 años de media en personas con sobrecarga V MTT (Tabla 19). La media de edad del grupo de juanete de sastre asociado a sobrecarga V MTT (47,70 años) se encontraría entre ambos grupos pero más cercano al grupo de sobrecarga V MTT.

	N	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Rango
JUANETE DE SASTRE	59	56,88	19,72	17	84	67
JUANETE DE SASTRE + SOBRECARGA V MTT	27	47,70	20,66	19	82	63
SOBRECARGA V MTT	35	45,77	20,78	15	77	62
Total	121	51,62	20,73	15	84	69

Tabla 19: Análisis cuantitativo de la edad en la patología de V MTT

Sexo

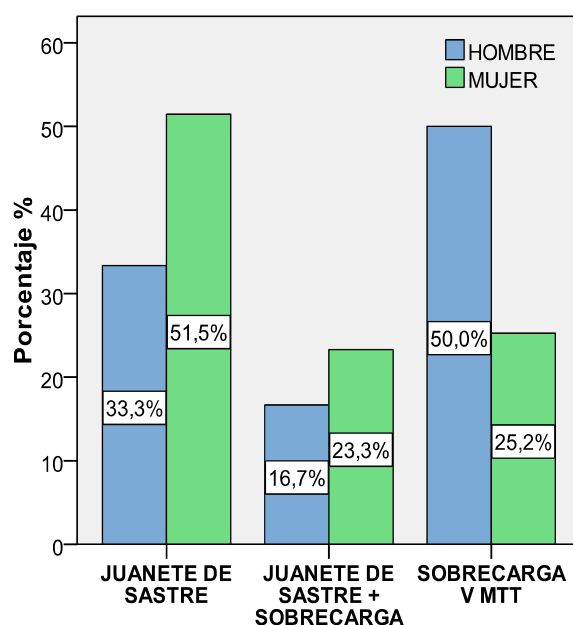
Para analizar si existe predominio de una patología en función al sexo se realiza prueba chi cuadrado, no encontrando diferencias estadísticamente significativas ($p\text{valor}=0,101$, Tabla 20).

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,581 ^a	2	,101
Razón de verosimilitudes	4,236	2	,120
N de casos válidos	121		

a. 1 casillas (16,7%) tienen una frecuencia esperada < 5. La frecuencia mín.esperada es 4,02.

Tabla 20: Prueba chi cuadrado patología quirúrgica V MTT /sexo

Aunque no existe relación estadísticamente significativa entre la patología y el sexo ($p\text{valor}=0,101$. Tabla 20), se realiza diagrama de barras (Gráfica 15). Se observa que el 51,5% (53 casos) de las mujeres presentan juanete de sastre frente al 33,3% (6 casos) de los hombres. También que los hombres presentan un 50% (9 casos) de sobrecarga V MTT frente a un 25,2 % (26 casos) en mujeres.



Gráfica 15: Diagrama de barras patología quirúrgica V MTT/sexo

4.2.1.2 Influencia de la morfología del pie en la patología quirúrgica de V MTT

En este apartado se analiza la influencia de las variables morfológicas cualitativas que pudieran estar asociadas a las diferentes patologías en V MTT. Se exponen las frecuencias de estas variables realizándose una comparación de proporciones mediante la prueba estadística chi-cuadrado para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas (Tabla 21).

		JUANETE DE SASTRE	JUANETE DE SASTRE + SOBRECARG A V MTT	SOBRECARG A V MTT	Significació n Test Chi-cuadrado
FORMA DEL PIE	Cavo	11	13	17	0,012
	Normal	28	8	13	
	Plano	20	6	5	
FÓRMULA DIGITAL	Cuadrada	21	12	10	0.729
	Egipcia	28	10	17	
	Griega	10	5	8	
FÓRMULA METATARSIANA	Index minus	52	17	26	0.074
	Index Plus	2	1	1	
	Index Plus-minus	5	9	8	
TIPO DE METATARSO	Aducto	14	2	10	0.111
	Recto	45	25	25	

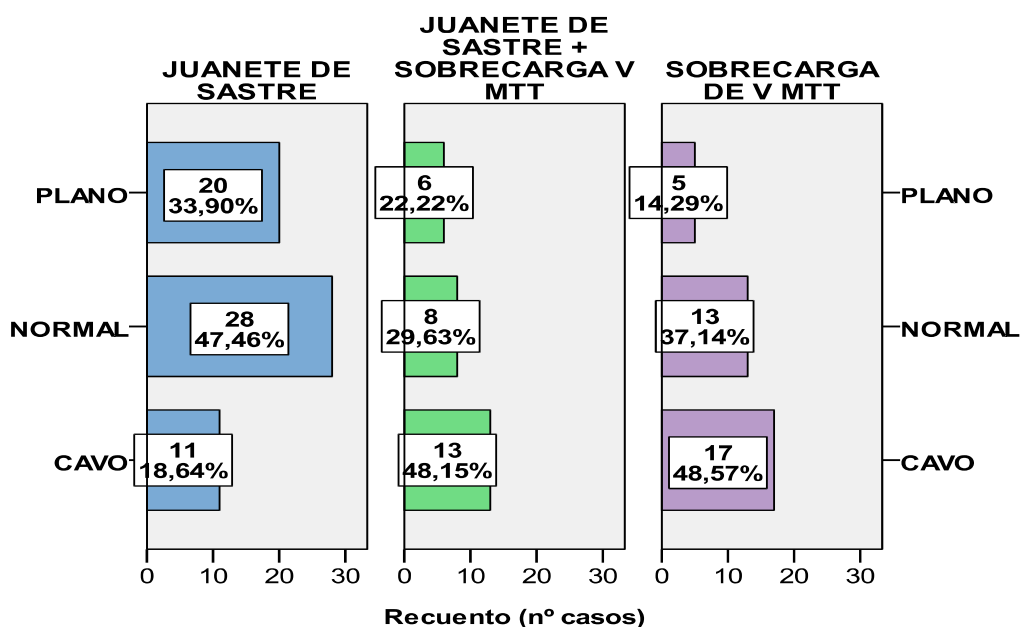
Tabla 21: Frecuencias de las variables morfológicas cualitativas y comparación de proporciones mediante la prueba estadística chi-cuadrado

El resultado de la prueba estadística chi cuadrado revela diferencias estadísticamente significativas únicamente entre las diferentes formas del pie (pvalor=0,012) respecto a las patologías quirúrgicas de V MTT.

No existe asociación entre el resto de las variables morfológicas.

Forma del pie

Se encuentran diferencias estadísticamente significativas (p valor=0,012. Tabla 21) entre las diferentes formas del pie respecto a las patologías quirúrgicas de V MTT. En los paciente con juanete de sastre la forma de pie normal es la más habitual con un 47,46 % (28 casos), seguido por el pie plano con un 33,9 % (20 casos). En los casos de sobrecarga V MTT y juanete de sastre asociado a sobrecarga V MTT, la forma del pie cavo es la más habitual con un 48,57% (17 casos) y un 48,15% (13 casos) respectivamente, seguido del pie normal con un 37,14% (13 casos) y un 29,63% (8 casos). Gráfica 16).



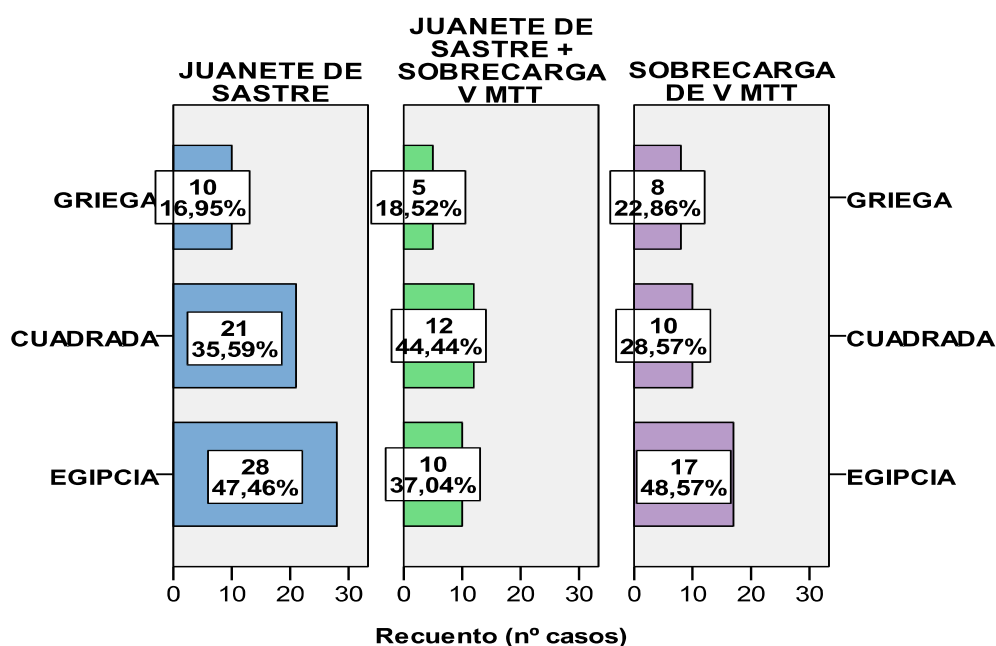
Gráfica 16: Diagrama de barras de tipo de pie / patología quirúrgica V MTT

La forma de pie cavo se asocia en mayor medida a los pacientes con sobrecarga del V MTT (con o sin juanete de sastre) con un 73,17 % (30 casos), sin embargo el pie plano es más frecuente en los casos con juanete de sastre. Así, el 64,5 % (20 casos) de los pies planos de la muestra presentan juanete de sastre.

Fórmula digital

Si bien no existe asociación estadísticamente significativa entre el tipo de fórmula digital y tipo de patología quirúrgica de V MTT, se aprecia, como muestra el diagrama de barras (Gráfica 17), que el pie griego es la fórmula digital menos frecuente con un 19 % (23 casos) del total de la muestra.

En los casos de juanete de sastre y sobrecarga del V MTT la fórmula digital egipcia es la más habitual (47,46% y 48,57% respectivamente). Sin embargo, en los casos de juanete de sastre asociado a sobrecarga del V MTT la fórmula digital cuadrada es la más habitual con un 44,44% (12 casos).

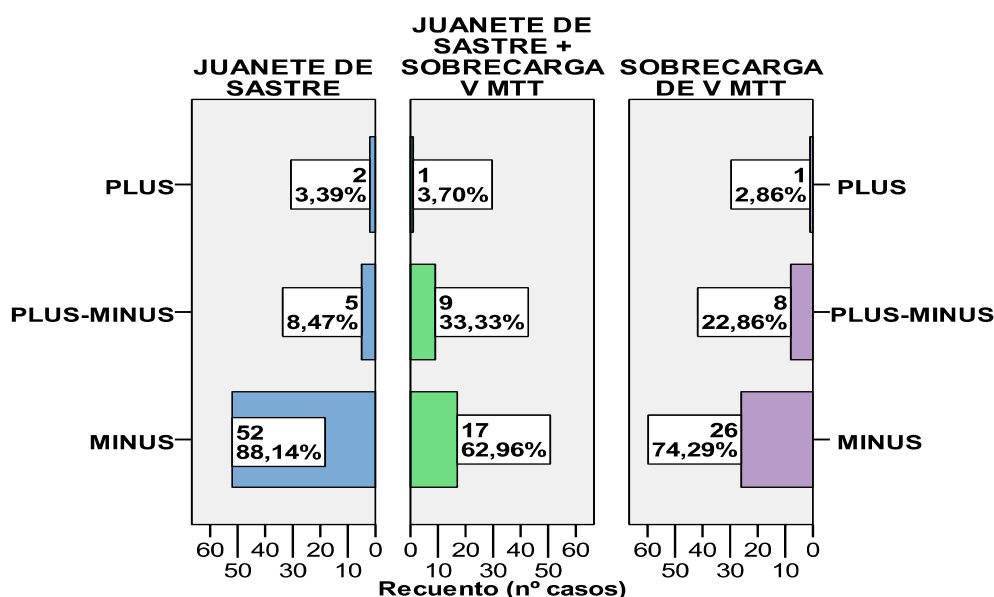


Gráfica 17: Diagrama de barras fórmula digital / patología quirúrgica V MTT

Fórmula metatarsiana

Con respecto a la fórmula metatarsiana podemos apreciar que los tres tipos de patologías presentan un patrón similar en cuanto a su distribución, no

existiendo diferencias estadísticamente significativas (p valor=0,074).



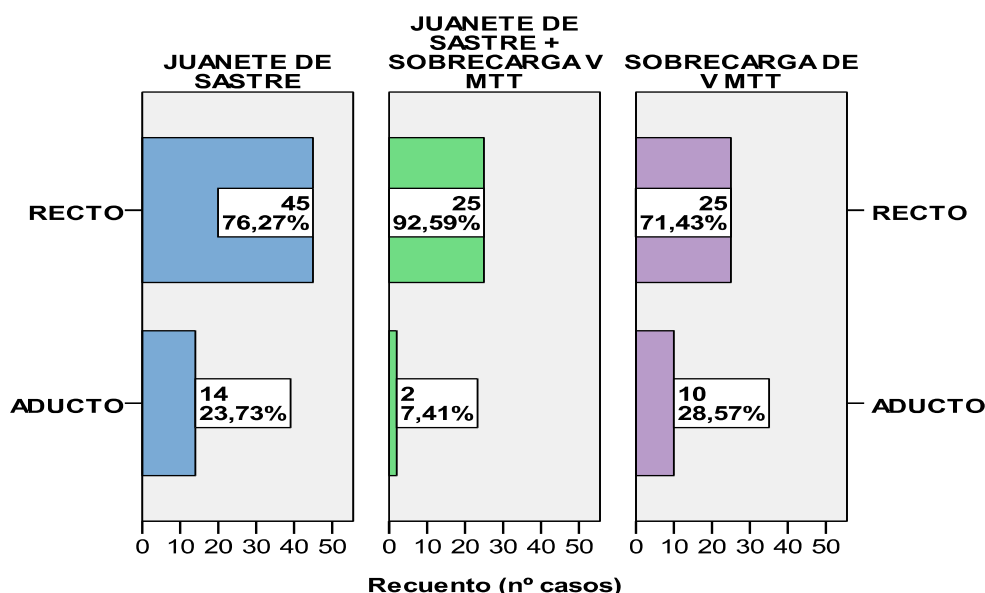
Gráfica 18: Diagrama de barras fórmula metatarsiana/ patología quirúrgica V MTT

El index minus es la fórmula metatarsiana con mayor presencia en los tres tipos de patología con un 81,8% (52 casos) en juanete de sastre, 63,0% (17 casos) en casos de sobrecarga del V MTT y un 74,3% (26 casos) en los casos de patología asociada (Gráfica 18). El index plus es ocasional en los tres grupos y las mayores diferencias se observan en la fórmula metatarsiana index plus minus, ya que en los casos de juanete de sastre constituye un 8,5% (5 casos) de la muestra, en los casos de sobrecarga V MTT se eleva hasta un 22,9 % (8 casos) y en el juanete de sastre asociado a sobrecarga V MTT hasta un 33,3 % (9 casos).

Tipo de metatarso

Atendiendo al tipo de metatarso del pie en función de la patología de V MTT (Gráfica 19), el metatarso recto es el más habitual con un 76,3% (45 casos) en los casos de juanete de sastre, 92,6 % (25 casos) en los casos de

sobrecarga V MTT y un 71,4% (25 casos) en los casos de juanete de sastre asociado a sobrecarga del V MTT.



Gráfica 19: Diagrama de barras tipo de metatarso / patología quirúrgica V MTT

4.2.1.3 Influencia del 1R y divergencia metatarsiana en la patología quirúrgica V MTT

Se analizan los ángulos específicos de primer radio (AIM I-II y AHA) y el ángulo de divergencia metatarsiana (AIM I-V) en función a la patología de V MTT. Para comprobar si existen diferencias estadísticas de grados de estos ángulos en función a las diferentes patologías quirúrgicas del V MTT, se realiza la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis. Se expone media, desviación típica y significación estadísticas de cada ángulo en función a la patología quirúrgica del V MTT (Tabla 22).

		JUANETE DE SASTRE	JUANETE DE SASTRE + SOBRECARGA V MTT	SOBRECARGA V MTT	Sig.
AIM I-II	Media	9,93°	9,00°	8,51°	0,029
	Desv. típ.	2,77°	2,29°	1,81°	
AHA	Media	29,38°	19,20°	21,90°	0.007
	Desv. típ.	15,92°	13,46°	11,16°	
AIM I-V	Media	31,39°	27,41°	25,96°	0.000
	Desv. típ.	4,37°	2,60°	3,86°	

Tabla 22: Características goniometría 1R y dispersión MTT/patología quirúrgica V MTT

Como existen diferencias significativas en todos los ángulos analizados en función a la patología quirúrgica del V MTT, se realiza análisis a pares de cada ángulo con prueba U de Mann Whitney penalizados con método de Bonferroni, para comprobar entre que patologías de 5R se dan dichas diferencias (Tabla 23).

	PAREJA	Sig.	Sig.pen.
AIM I-II	Juanete de sastre - Juanete de sastre+Sobrecarga V MTT	0,143	0,008x3= 0,024
	Juanete de sastre - Sobrecarga V MTT	0,008	
	Juanete de sastre+Sobrecarga V MTT - Sobrecarga V MTT	0,619	
AHA	Juanete de sastre y Juanete de sastre - Sobrecarga V MTT	0,004	0,004x3= 0,012
	Juanete de sastre - Sobrecarga V MTT	0,034	0,034x3=0,102
	Juanete de sastre+Sobrecarga V MTT - Sobrecarga V MTT	0,247	
AIM I - V	Juanete de sastre y Juanete de sastre- Sobrecarga V MTT	0,000	0,000
	Juanete de sastre - Sobrecarga V MTT	0,000	0,000
	Juanete de sastre+Sobrecarga V MTT - Sobrecarga V MTT	0,036	0,036x3=0,108

Tabla 23: Análisis pareado con prueba U de Mann Whitney.

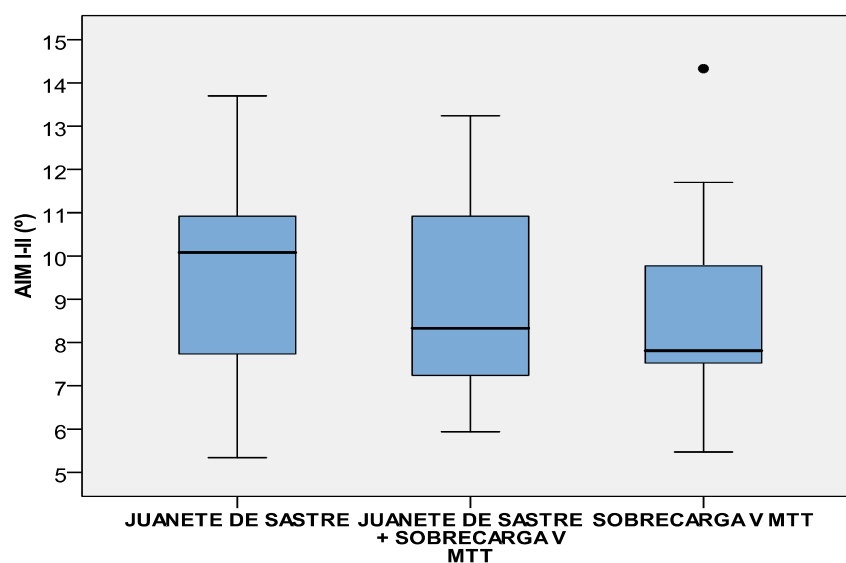
Ángulo intermetatarsiano I-II

El AIM I-II presenta diferencias estadísticamente significativas entre el juanete de sastre y la sobrecarga V MTT (diferencia media 1,42 °, pvalor= 0,024. Tabla 23). Se muestran las características cuantitativas de este ángulo (Tabla 24 y Gráfico 20).

	N	Media	Desv.típ.	Mín.	Máx.	Rango	Mediana
JUANETE DE SASTRE	59	9,93°	2,77°	5,34°	20,16°	14,82°	10,08°
JUANETE DE SASTRE+ SOBRECARGA V MTT	27	9,00°	2,29°	5,94°	13,24°	7,30°	8,33°
SOBRECARGA V MTT	35	8,51°	1,81°	5,47°	14,33°	8,86°	7,81°
TOTAL	121	9,31°	2,49°	5,34°	20,16°	14,82°	8,94°

Tabla 24: Análisis cuantitativo AIM I- II / patología quirúrgica V MTT

La media total de este ángulo es de 9,31° (desv. típ. 2,49°), sin embargo en los 59 casos con juanete de sastre se eleva hasta los 9,93°. En el juanete de sastre asociado a sobrecarga V MTT la media disminuye hasta los 9,00° y en los 35 casos de sobrecarga V MTT el AIM I-II tiene una media de 8,51°.



Gráfica 20: Diagrama de cajas AIM I-II/patología quirúrgica V MTT

Estas diferencias también se muestran en su mediana con 10,08°, 8,33° y 7,81° respectivamente. La dispersión entre el juanete de sastre con y sin sobrecarga V MTT es similar encontrándose en los casos de sobrecarga V MTT una mayor concentración de éste ángulo.

Ángulo hallux abductus

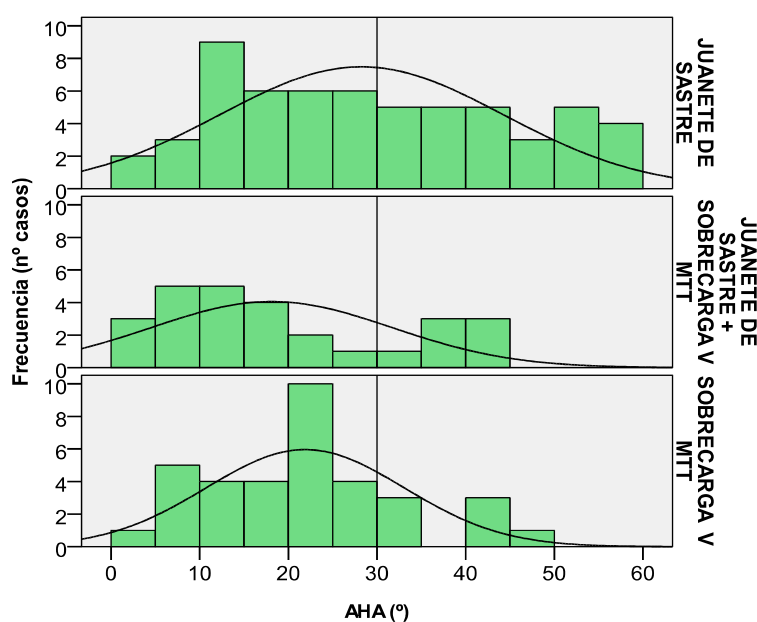
Existen diferencias estadísticamente significativas (Tabla 23) en este ángulo entre el juanete de sastre con el juanete de sastre asociado a sobrecarga V MTT (diferencia media de 10,18°, pvalor=0,012). Se exponen características de este ángulo en función de las diferentes patologías de V MTT (Tabla 25 y Gráfica 21) .

	N	Media	Desv.tip.	Mín.	Máx.	Rango	Mediana
JUANETE DE SASTRE	59	29,38°	15,92°	3,86°	58,61°	54,75°	26,86°
JUANETE DE SASTRE+ SOBRECARGA V MTT	27	19,20°	13,46°	1,28°	44,29°	43,01°	15,34°
SOBRECARGA V MTT	35	21,90°	11,16°	4,52°	49,67°	45,15°	22,47°
TOTAL	121	24,94°	14,73°	1,28°	58,61°	57,33°	23,40°

Tabla 25: Análisis cuantitativo AHA/ patología quirúrgica V MTT

Los juanetes de sastre puros tienen una media de 29,38° y mediana de 27,86°. Los casos de juanete de sastre asociado a sobrecarga V MTT y los casos de sobrecarga V MTT tienen medias similares entre ellos (19,2° y 21,90° respectivamente).

Podemos afirmar con un 95 % de probabilidad que en los juanetes de sastre sin sobrecarga V MTT encontramos un AHA estadísticamente superior a los juanetes de sastre que se asocian a sobrecarga V MTT.



Gráfica 21: Histograma de frecuencias AHA/patología quirúrgica V MTT

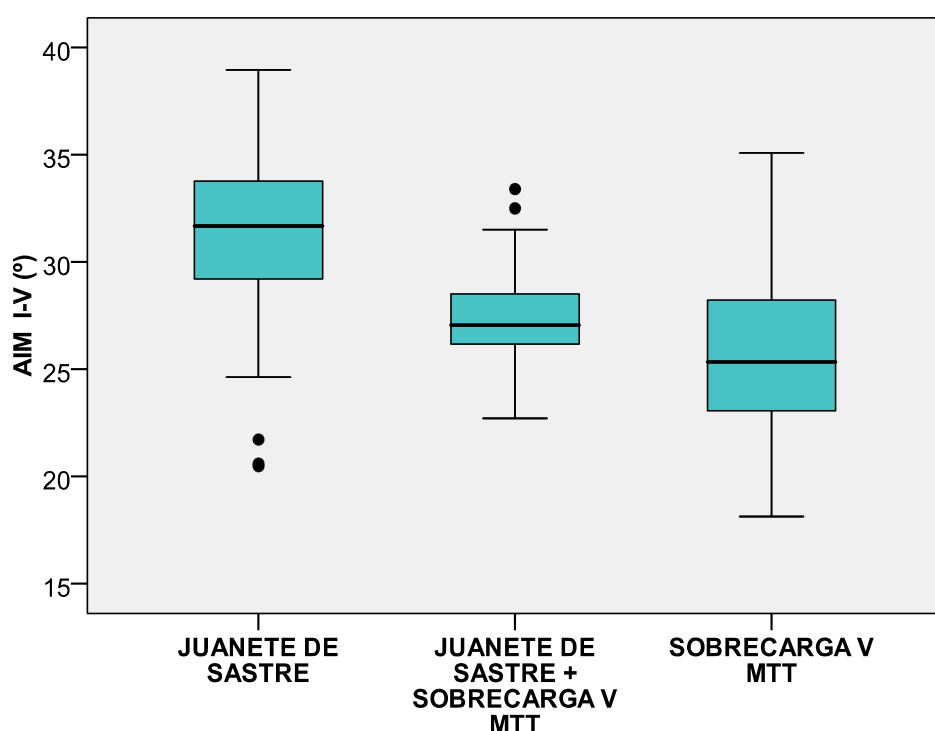
Ángulo intermetatarsiano I-V

Existen diferencias estadísticamente significativas de este ángulo entre el juanete de sastre y el resto de las patologías V MTT (Tabla 23). Se muestra el análisis cuantitativo de este ángulo en función las patologías quirúrgicas de V MTT (Tabla 26 y Gráfico 22).

	N	Media	Desv.tip.	Mín.	Máx.	Rango	Mediana
JUANETE DE SASTRE	59	31,39°	4,37°	20,48°	42,01°	21,53°	31,68°
JUANETE DE SASTRE+ SOBRECARGA V MTT	27	27,41°	2,60°	22,71°	33,40°	10,69°	27,06°
SOBRECARGA V MTT	35	25,96°	3,86°	18,13°	35,09°	16,96°	25,34°
TOTAL	121	28,93°	4,58°	18,13°	42,01°	23,88°	28,61°

Tabla 26: Análisis cuantitativo AIM I-V / patología quirúrgica V MTT

En los casos con juanete de sastre con y sin sobrecarga del V MTT, el AIM I-V es estadísticamente superior ($p\text{valor} < 0,05$, Tabla 23) a los casos con sobrecarga en V MTT. A su vez, también existen diferencias significativas ($p\text{valor} < 0,05$) de este ángulo entre los pacientes con juanete de sastre con y sin sobrecarga V MTT, siendo superior en los primeros (Tabla 26).



Gráfica 22: Diagrama de cajas AIM I-V/patología quirúrgica V MTT

Podemos afirmar con un 95% de probabilidad una mayor divergencia metatarsiana entre los casos con juanete de sastre y los casos con sobrecarga del V MTT.

4.2.1.4 Influencia de la función del pie en la patología quirúrgica de V MTT

Se expone la frecuencia de las variables funcionales con las diferentes patologías del V MTT y mediante la prueba estadística chi-cuadrado se determina si dicha asociación es estadísticamente significativa para $p\text{valor} < 0,05$ (Tabla 27).

		JUANETE DE SASTRE	JUANETE DE SASTRE + SOBRECARGA V MTT	SOBRECARGA V MTT	Sig.
POSICIÓN DEL PIE	Neutro	16	3	14	0.001
	Valgo	43	20	15	
	Varo	0	4	6	
RELACIÓN antepié-retropié	Neutro	14	9	15	0.238
	Pronado	2	0	0	
	Supinado	43	18	20	
MOVILIDAD V MTT	Hipermóvil	48	11	1	0.000
	Normal	11	16	34	
MOVILIDAD 1ªAMTF	Normal	41	16	21	0.552
	Limitada	16	8	10	
	Rígida	2	3	4	

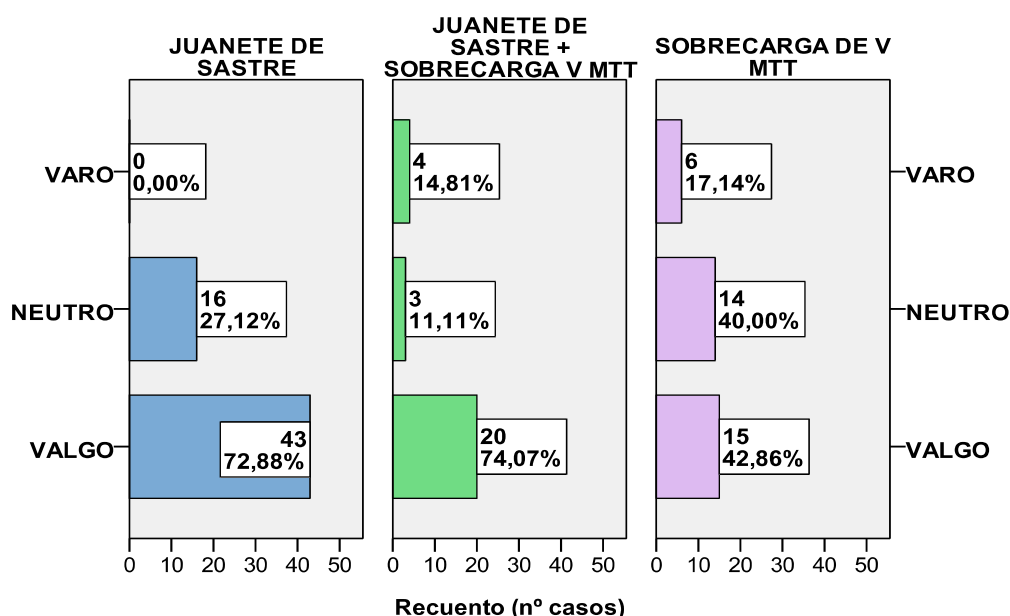
Tabla 27: Frecuencias de variables funcionales y prueba estadística chi-cuadrado

El resultado de la prueba estadística chi cuadrado revela diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes posiciones del pie ($p\text{valor}=0,001$) y la movilidad del V MTT ($p\text{valor}=0,000$) respecto a las patologías quirúrgicas del V MTT.

Posición del pie

Se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre la posición del pie respecto a las diferentes patologías en V MTT (pvalor=0,001. Tabla 27).

En el siguiente diagrama de barras (Gráfica 23) se aprecia como en los casos con juanete de sastre con y sin sobrecarga V MTT el pie valgo se presenta en una mayor proporción (72,8 % y 74%) que en los casos con sobrecarga V MTT (42,8%).



Gráfica 23: Diagrama de cajas tipo de pie / patología quirúrgica V MTT

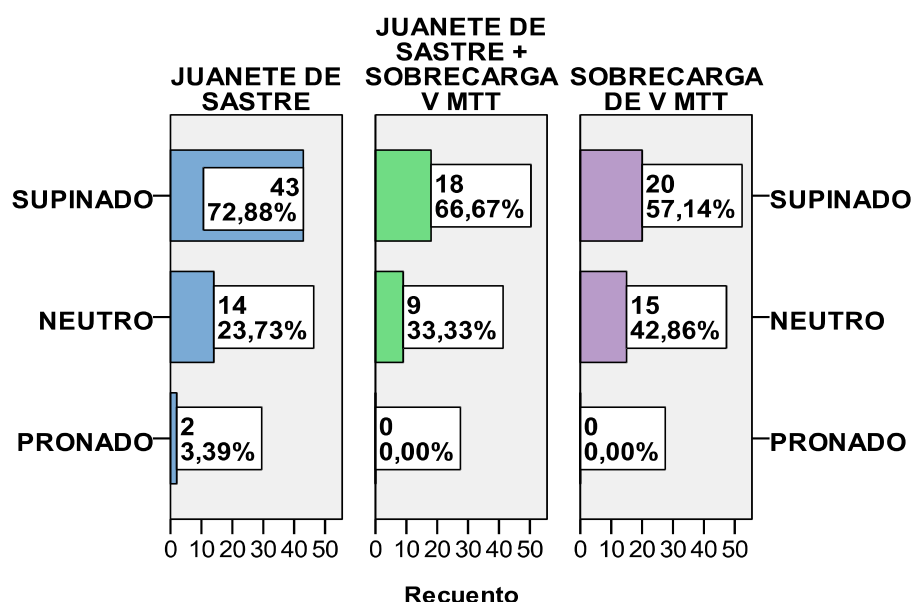
En los casos de sobrecarga del V MTT existe un incremento de los pies neutros y varos con respecto al resto de patologías en V MTT. El 100% (10 casos) de los pies varos presentan sobrecarga en V MTT, 60 % (6 casos) de éstos con sobrecarga V MTT como patología aislada y 40 % asociada con juanete de sastre.

A pesar de que no existe asociación entre el resto de las variables funcionales (Tabla 27) a continuación se estudia y se expone lo más relevante cada una de las variables.

Posición relativa del antepié con respecto al retropié

La posición del antepié con respecto al retropié en supinación es la más habitual en la muestra analizada con el 66,9 % (81 casos), no encontrándose diferencias significativas ($p\text{valor}=0,238$. Tabla 27) entre las diferentes patologías. La posición del antepié pronado con respecto a retropié no la podemos tomar como representativa ya que solamente existen 2 casos del total de la muestra.

En el siguiente diagrama de barras (Gráfica 24), se puede observar la distribución de esta variable funcional entre las distintas patologías quirúrgicas del V MTT.

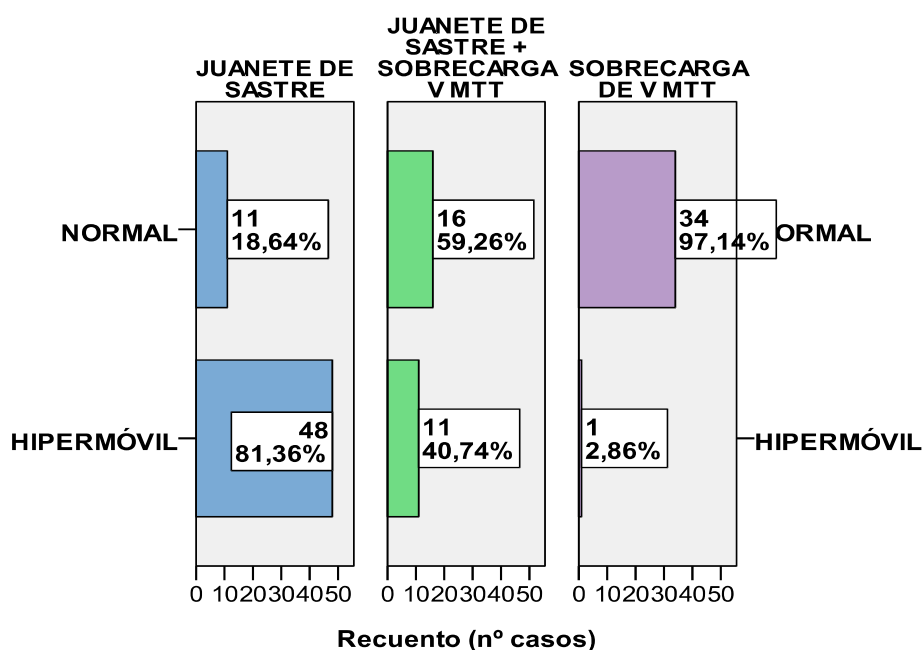


Gráfica 24: Diagrama de barras relación antepié-retropié / patología quirúrgica V MTT

Movilidad 5R

Existen diferencias estadísticamente significativas entre la movilidad del 5R y las diferentes patologías quirúrgicas de la muestra (p valor=0,000. Tabla 27).

Como se aprecia en el diagrama de barras (Gráfica 25) el patrón totalmente invertido entre los casos con juanete de sastre y los casos con sobrecarga del V MTT. Los primeros presentan un 5R hipermóvil en un 81,4 % (48 casos) y en los segundos solamente esta presente en un 1 caso suponiendo el 2,86 % de los casos de sobrecarga del V MTT.



Gráfica 25: Diagrama de barras movilidad V MTT / patología quirúrgica V MTT

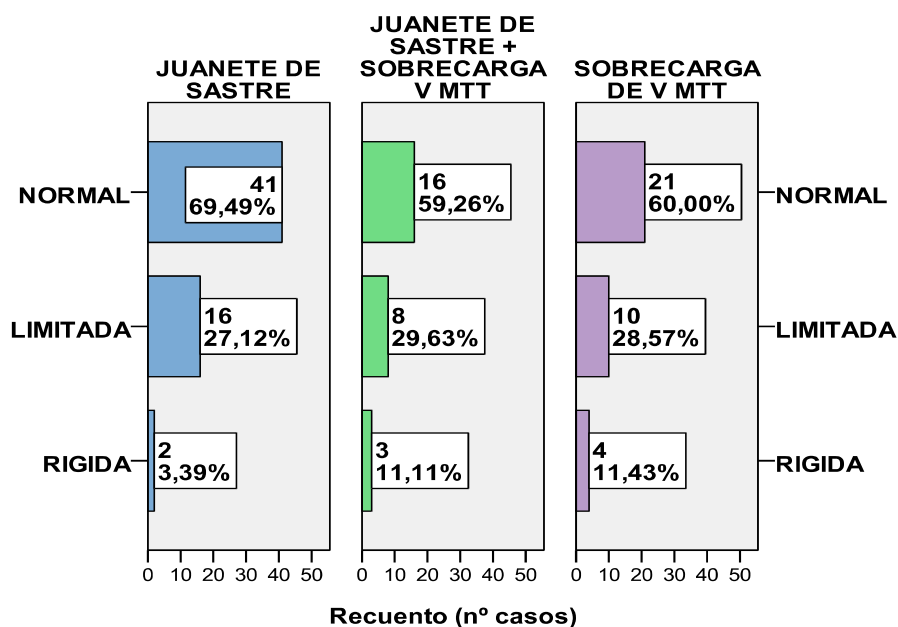
Los casos de sobrecarga del V MTT se asocian a una movilidad normal del 5R en un 97,1% (34 casos) de los casos. En los casos de juanete de sastre asociado a sobrecarga V MTT encontramos una distribución más equilibrada mostrando que el 59,3 % de éstos tiene una movilidad normal frente a un

40,7% (11 casos) con movilidad aumentada.

Movilidad 1ªAMTF

Con respecto a la movilidad de la 1ªAMTF en las diferentes patologías de 5R no se encuentra asociación estadísticamente significativa (p valor=0,552. Tabla 27). La movilidad de la 1ªAMTF en rangos de normalidad es lo más habitual en la muestra general con un 64,49% (78 casos) y en cada una de las diferentes patologías, con un 69,5% (41 casos) en juanete de sastre, 59,26% (16 casos) en juanete de sastre asociado a sobrecarga del V MTT y un 60,0 % (21 casos) en sobrecarga del V MTT (Gráfica 26).

El hallux limitus está presente en el 27,12 % (16 casos) de los juanetes de sastre, un 29,63% (8 casos) en juanete de sastre asociado a sobrecarga V MTT y un 28,57% (10 casos) en sobrecarga V MTT. El hallux rigidus está presente en un porcentaje menor en todas las patologías, suponiendo un 7,4% del total de la muestra (9 casos).



Gráfica 26: Diagrama de barras movilidad 1ªAMTF / patología quirúrgica V MTT

4.2.2 Juanete de sastre. Goniometría y clasificación

El juanete de sastre aparece en 86 casos (71,1%. Tabla 14), de los cuales 59 casos (48,8%) lo presentan como única patología en 5R y en 27 casos (22,3 %) se asocia a sobrecarga en V MTT. Los 35 casos de la muestra general restante (28,9%) presentan sobrecarga del V MTT como única patología en 5R.

En este apartado, se pretende realizar un exhaustivo análisis goniométrico de los casos con presencia de juanete de sastre. Primero se analizarán los ángulos específicos de 5R calculando media, desviación típica, máximo, mínimo y percentiles. Se analizará la influencia del tipo de metatarso y del sexo del paciente en los diferentes ángulos de 5R para observar si existen diferencias estadísticamente significativas. Se clasificarán los juanetes de sastre en 4 tipos, en función a la alteración goniométrica que presenten. Se analizarán las variables morfológicas y funcionales cualitativas y se realizará una comparación de proporciones mediante la prueba estadística chi-cuadrado determinando si existen diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes tipos de juanete de sastre. Después se analizan las variables morfológicas cuantitativas de 1R realizando una comparación de medias entre los diferentes tipos de juanete de sastre analizando si existe significación estadística mediante análisis de la varianza de un sólo factor (Tabla ANOVA).

4.2.2.1 Goniometría en el juanete de sastre.

Se realiza un análisis de los principales ángulos del 5R (AIM IV-V, ADL, V AMTTF) de todos los casos intervenidos quirúrgicamente de juanete de sastre. Dada la influencia mostrada del tipo de metatarso en la goniometría (ver capítulo 4.1.5), se analizarán los diferentes ángulos en función de esta variable.

Ángulo intermetatarsiano IV-V

Se realiza el análisis cuantitativo de este ángulo en los casos intervenidos quirúrgicamente de juanete de sastre mostrando la media, desviación típica, máximo, mínimo y percentiles (Tabla 28).

	N	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Percentiles	
AIM IV-V	86	10,18°	2,43°	5,90°	20,24°	25	8,70°
						50	9,71°
						75	11,47°

Tabla 28: Análisis descriptivo AIM IV-V

El AIM IV-V en pies intervenidos de juanete de sastre presenta una media de 10,18° (desv. típ. 2,42°) y un máximo de 20,24°. El 70,9% (61 pies) presenta un AIM IV-V mayor de 9° y siendo un 25% superior a 11,47° (Tabla 28).

Teniendo en cuenta que el AIM IV-V se considera como normal cuando es menor o igual a 9°, se clasifica atendiendo a este ángulo de corte con un AIM IV-V menor o igual a 9° y AIM IV-V mayor de 9° (Tabla 29).

	Frecuencia	Porcentaje
AIM IV - V ≤9°	25	29,1%
AIM IV - V >9°	61	70,9%
Total	86	100,0%

Tabla 29: Tabla de frecuencia y porcentaje del AIM ><9°

Se analiza si el sexo de paciente influye en este ángulo. Para ello se realiza el Test U de Mann Whitney (Tabla 31) y se observa que no existen diferencias significativas del AIM IV-V entre hombres y mujeres (pvalor=0,88), a pesar de que las mujeres presentan un mayor AIM IV-V (10,21°) con respecto al grupo de los hombre (9,93°.Tabla 30).

		HOMBRES	MUJERES	TOTAL
AIM IV-V	N	9	77	86
	Media	9,93°	10,21°	10,18°
	Desv. típ.	2,77°	2,40°	2,43°

Tabla 30: AIM IV-V según sexo

Estadísticos de contraste ^a	
	AIM IV - V
U de Mann-Whitney	336,500
W de Wilcoxon	381,500
Z	-,141
Sig. asintót. (bilateral)	,888
a. Variable de agrupación: SEXO	

Tabla 31: Test de U Mann Whitney AIM IV-V / sexo

Se analiza la media y desviación típica del AIM IV-V según el tipo de metatarso (Tabla 32) y por medio del test de U de Mann Whitney (Tabla 33) se observan diferencias estadísticamente significativas de este ángulo en función al tipo de metatarso (pvalor=0,000).

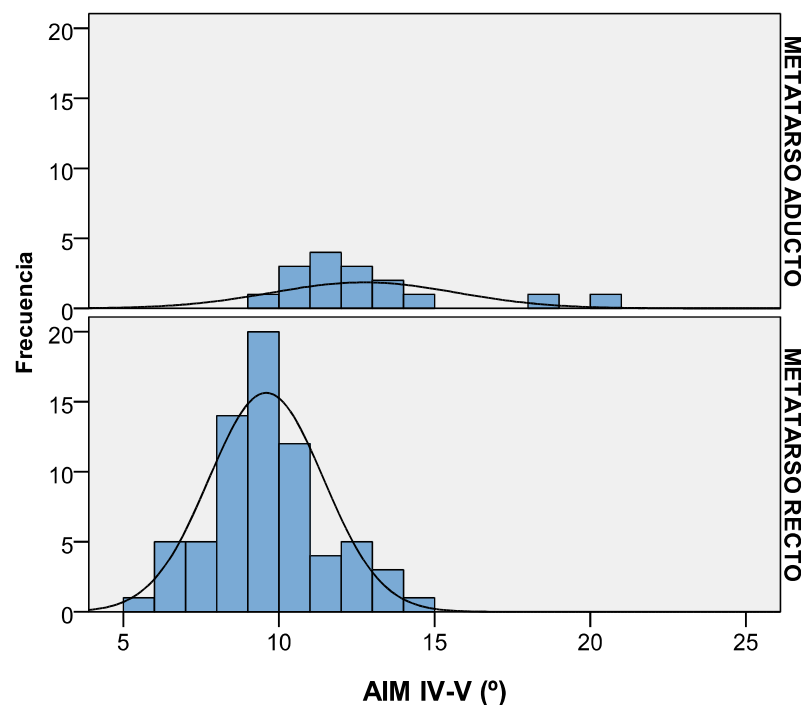
		METATARSO ADUCTO	METATARSO RECTO	TOTAL
AIM IV-V	N	16	70	86
	Media	12,73°	9,60°	10,18°
	Desv. típ.	2,95°	1,88°	2,43°

Tabla 32: AIM IV-V según tipo de metatarso

Estadísticos de contraste ^a	
	AIM IV -V
U de Mann-Whitney	164,500
W de Wilcoxon	2649,500
Z	-4,389
Sig. asintót. (bilateral)	,000
a. Variable de agrupación: TIPO DE METATARSO	

Tabla 33: Test de U Mann Whitney AIM IV-V / tipo de metatarso

Existe una diferencia media de 3,13° mayor del AIM IV-V en los casos de metatarso aducto, pudiendo afirmar con un 95% de probabilidad que el AIM IV-V presenta una media estadísticamente superior en los casos de metatarso aducto. En el histograma de frecuencia (Gráfica 27), se aprecian estas diferencias.



Gráfica 27: Histograma de frecuencia AIM IV-V / tipo de metatarso

Ángulo desviación lateral V MTT

Se realiza el análisis del ADL en los casos intervenidos de juanete de sastre mostrando la media, desviación típica, máximo, mínimo y percentiles (Tabla 34).

	N	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Percentiles	
ADL	86	5,02°	2,83°	0,21°	10,86°	25	2,41°
						50	4,84°
						75	7,41°

Tabla 34: Análisis descriptivo de ADL

La media de este ángulo es de 5,02° (desv. típ. 2,83°) llegando a un máximo de 10,86°. Un 25 % de los casos presentan un ADL de más de 7,4 °.

Se analiza el ADL en diferentes rangos de grados (Tabla 35).

	Frecuencia	Porcentaje
ADL≤3°	25	29,1 %
ADL3°-5°	20	23,3 %
ADL5°-8°	29	33,7 %
ADL>8°	12	14,0 %
Total	86	100,00%

Tabla 35: Tabla de diferentes rangos de grados del ADL

Un 29,1 % (25 casos) presentan un ADL menor de 3°. En un 47,7 % (41 casos) de los casos de juanete de sastre tiene un ADL superior a 5°, y en un 14,0% (12 casos) el ADL es mayor de 8° (Tabla 35).

El rango de grados que más casos tiene es ADL 5°-8° con un 33,7 % (29 casos) de los pacientes con juanete de sastre.

Se expone la media y desviación típica del ADL según el sexo de paciente (Tabla 36) y mediante el Test t Student para muestras independientes se comprueba que no existen diferencias significativas de este ángulo entre el grupo de los hombres y de las mujeres (pvalor= 0,331. Tabla37)

		HOMBRES	MUJERES	TOTAL
ADL	N	9	77	86
	Media	3,77°	5,16°	5,02°
	Desv. típ.	2,28°	2,86°	2,83°

Tabla 36: ADL según sexo

Se observa un incremento del ADL medio en el grupo de las mujeres frente a los hombres.

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
									95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior
ADL	Se han asumido varianzas iguales	,957	,331	-1,409	84	,163	-1,39627	,99130	-3,36759	,57504
	No se han asumido varianzas iguales			-1,688	11,183	,119	-1,39627	,82718	-3,21325	,42070

Tabla 37: Test t Student para ADL / sexo

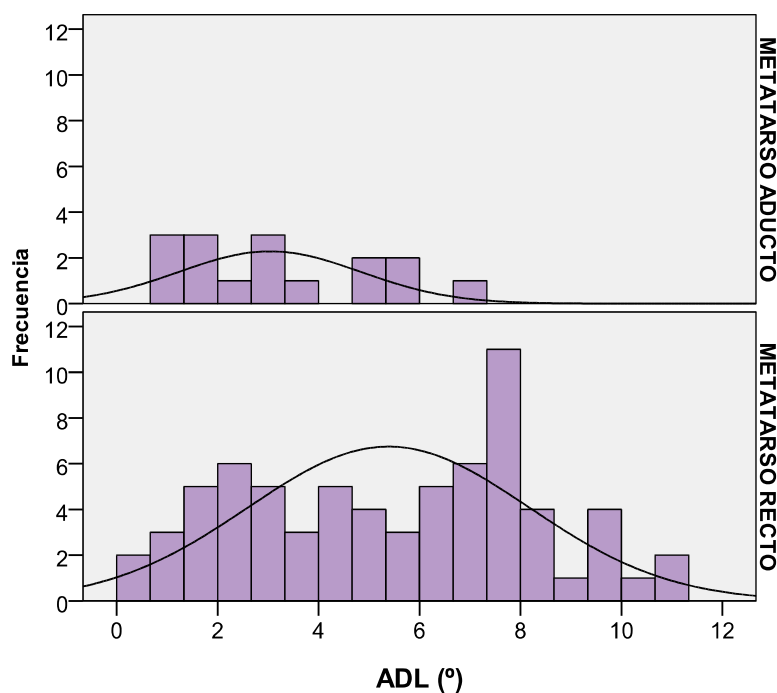
Se analiza la media y desviación típica del ADL según el tipo de metatarso (Tabla 38) y por medio del Test t Student para muestras independientes se observan diferencias estadísticamente significativas (pvalor=0,015. Tabla 39), en la media del ángulo en función del tipo de metatarso, mostrando que los casos con metatarso recto presentan una media de 5,44° frente al grupo con metatarso aducto con una media de 3,18°.

		METATARSO ADUCTO	METATARSO RECTO	TOTAL
ADL	N	16	70	86
	Media	3,18°	5,44°	5,02°
	Desv. típ.	1,86°	2,85°	82,83°

Tabla 38: ADL según tipo de metatarso

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
									95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilatera l)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior
ADL	Se han asumido varianzas iguales	6,196	,015	- 3,013	84	,003	-2,25811	,74946	-3,74850	-,76773
	No se han asumido varianzas iguales			- 3,909	33,3 05	,000	-2,25811	,57765	-3,43293	-1,08329

Tabla 39: Test t Student para ADL/ tipo de metatarso



Gráfica 28: Histograma de frecuencia ADL /Tipo de metatarso

En el histograma de frecuencia del ADL en función al tipo de metatarso (Gráfica 28), se aprecian las diferencias anteriormente comentadas.

V ángulo metatarsfalángico

Se realiza el análisis del V AMTTF en los pacientes intervenidos de juanete de sastre mostrando la media, desviación típica, máximo, mínimo y percentiles (Tabla 40).

	N	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Percentiles	
V AMTTF	86	20,67°	8,22°	2,75°	36,81°	25	14,81°
						50	20,23°
						75	26,61°

Tabla 40: Análisis descriptivo del V AMTTF

La media del V AMTTF es de 20,67° (desv. típ. 8,22 °) y tiene un máximo de 36,81°.

Considerando el parámetro de normalidad de este ángulo hasta 10° se expone frecuencia y porcentaje de los pacientes con un V AMTTF inferior o igual a 10° y superior a 10° (Tabla 41).

	Frecuencia	Porcentaje
V AMTTF ≤10°	9	10,5 %
V AMTTF >10°	77	89,5 %
Total	86	100,0 %

Tabla 41: Tabla de frecuencia y porcentaje de V AMTTF mayor de 10°

Solamente un 10,5% (9 casos) de los pies intervenidos de juanete de sastre presentan un V AMTTF inferior o igual a 10° (Tabla 41).

Se analiza la media y desviación típica de este ángulo en función del sexo del paciente (Tabla 42) y por medio de Test t Student para muestras independientes (Tabla 43) se comprueba que existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de los hombres y de las mujeres (pvalor=0,011).

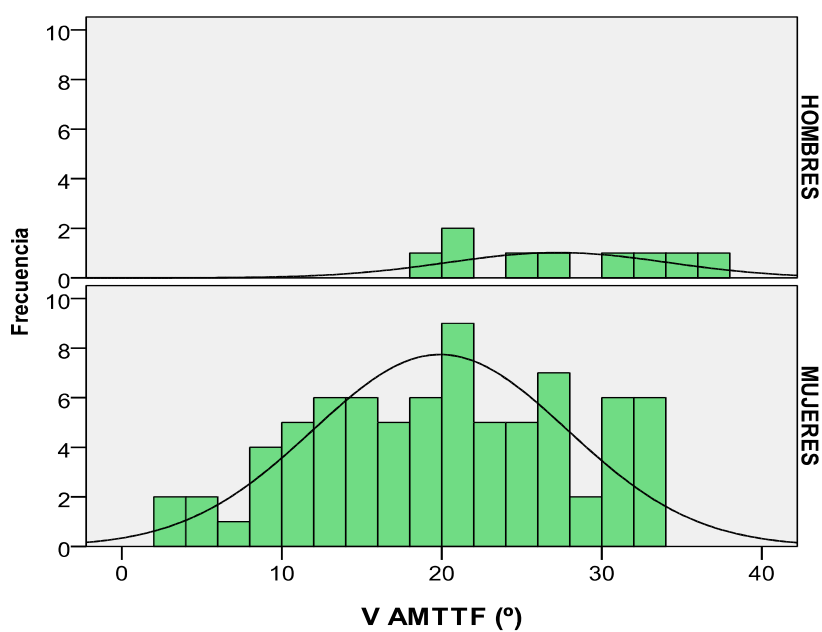
		HOMBRE	MUJERES	TOTAL
V AMTTF	N	9	77	86
	Media	27,24°	19,90°	20,67°
	Desv. típ.	6,90°	8,06°	8,22°

Tabla 42: Tabla de medias del V AMTTF según sexo

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
									95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior
VAMTT F	Se han asumido varianzas iguales	,249	,619	2,617	84	,011	7,33773	2,80388	1,76191	12,91355
	No se han asumido varianzas iguales			2,960	10,723	,013	7,33773	2,47867	1,86497	12,81049

Tabla 43: Test t Student para V AMTTF / sexo

La media del grupo de hombres es de 27,24° frente a 19,9° del grupo de las mujeres. Estas diferencias se observan en el siguiente histograma de frecuencias (Gráfica 29).



Gráfica 29: Histograma de frecuencias V AMTTF / sexo

Se muestra media y desviación típica de este ángulo en función al tipo de metatarso (Tabla 44). Se comprueba si existen diferencias significativas del V AMTTF entre el grupo del metatarso aducto y metatarso recto por medio de Test t Student para muestras independientes (Tabla 45), no existiendo relación estadística (pvalor=0,80).

		METATARSO ADUCTO	METATARSO RECTO	TOTAL
V AMTTF	N	16	70	86
	Media	19,05°	21,04°	20,67°
	Desv. típ.	10,17°	7,75°	8,22°

Tabla 44: V AMTTF según tipo de metatarso

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
									95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilatera l)	Diferenci a de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior
VAMTT F	Se han asumido varianzas iguales	3,136	,080	-,87 4	84	,385	-1,99519	2,28334	- 6,5358 7	2,54549
	No se han asumido varianzas iguales			-,73 7	19,1 76	,470	-1,99519	2,70721	- 7,6579 3	3,66755

Tabla 45: Test t Student para V AMTTF / tipo de metatarso

4.2.2.2 Clasificación del juanete de sastre

Se realiza clasificación de los 86 casos con presencia de juanete de sastre (71,1% de la muestra total), en función a la desviación del AIM IV-V y el ADL. Para ello, se establecen los siguientes valores de referencia más de 9° para el AIM IV-V y más de 5° para el ADL. Así, se diferencian cuatro tipos de juanete de sastre:

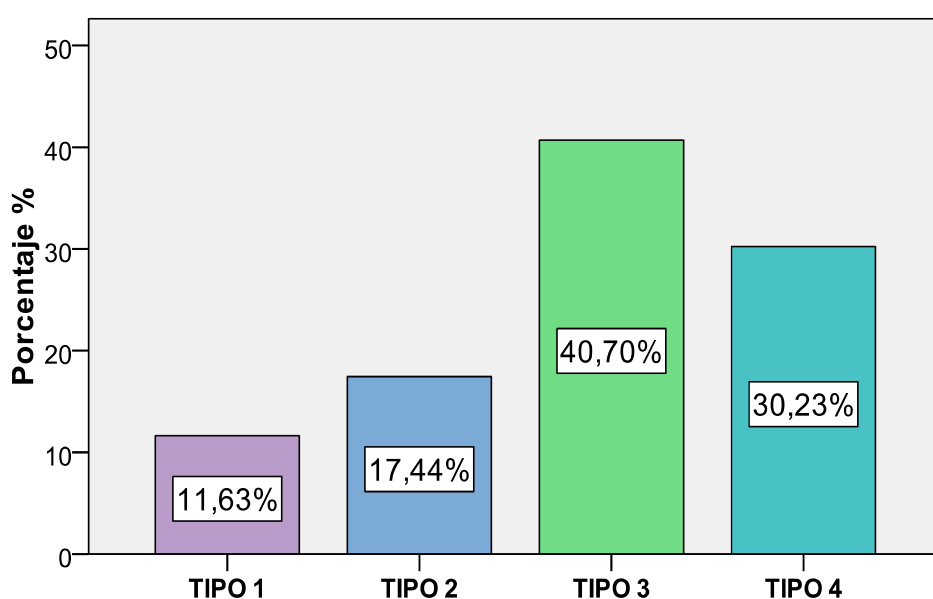
- **Juanete de sastre Tipo 1:** AIM IV-V menor o igual a 9° y ADL menor o igual a 5°
- **Juanete de sastre Tipo 2:** AIM IV-V menor o igual a 9° y ADL mayor a 5°
- **Juanete de sastre Tipo 3:** AIM IV-V mayor de 9° y ADL menor o igual a 5°
- **Juanete de sastre Tipo 4:** AIM IV-V mayor de 9° y ADL mayor a 5°

Se muestra frecuencia y porcentaje de esta clasificación en la siguiente tabla (Tabla 46) y diagrama de barras (Gráfica 30).

	Frecuencia (nº casos)	Porcentaje (%)
JUANETE DE SASTRE TIPO 1 AIM IV-V <9° y ADL < 5°	10	11,62%
JUANETE DE SASTRE TIPO 2 AIM IV-V <9° y ADL > 5°	15	17,44%
JUANETE DE SASTRE TIPO 3 AIM IV-V >9° y ADL < 5°	35	40,69%
JUANETE DE SASTRE TIPO 4 AIM IV-V >9° y ADL > 5°	26	30,22%

Tabla 46: Frecuencia de los diferentes tipos de juanete de sastre

De los 86 casos con juanete de sastre, un 70,93 % de los casos (61 casos) presentan un AIM IV-V mayor de 9° (Tipo 3 + Tipo 4), de los cuales 26 casos (30,23%) tienen además el ADL mayor de 5°. Atendiendo al ADL, un 47,67 % (41 casos) presenta este ángulo superior a 5° (Tipo 2 + Tipo 4), de los cuales sólo 15 casos (17,4%) tienen el AIM IV-V dentro de los parámetros de normalidad. Un 11,6 % (10 casos) no presentan alteraciones goniométricas en estos dos ángulos analizados (Tipo 1).



Gráfica 30: Diagrama de barras % tipos de juanete de sastre

Influencia de la edad y el sexo

Se analizan los diferentes tipos de juanete de sastre en función de la edad del paciente. Se muestra las características de la edad en cada tipo de juanete de sastre (Tabla 47).

	N	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Rango	Mediana
JUANETE DE SASTRE TIPO 1	10	65,20	18,37	23	78	55	74
JUANETE DE SASTRE TIPO 2	15	46,40	20,53	19	74	55	58
JUANETE DE SASTRE TIPO 3	35	58,43	20,48	17	84	67	66
JUANETE DE SASTRE TIPO 4	26	48,12	18,23	19	78	59	49
Total	86	54,00	20,35	17	84	67	59,5

Tabla 47 Análisis de la edad en función a los tipos de juanete

La prueba de Kruskal Wallis revela diferencias estadísticamente significativas ($p\text{valor}=0,011$. Tabla 48) de edad entre los diferentes tipos de juanete de sastre, por lo que se realiza análisis a pares de cada tipo de juanete de sastre con prueba de Mann Whitney (Tabla 49) con la penalización de Bonferroni ($p\text{valor} \times 6$), para conocer entre que tipo de juanetes de sastre se dan dichas diferencias.

Estadísticos de contraste ^{a,b}	
	EDAD
Chi-cuadrado	11,131
gl	3
Sig. asintót.	,011
a. Prueba de Kruskal-Wallis	
b. Variable de agrupación: TIPOS JUANETE DE SASTRE	

Tabla 48: Prueba de Kruskal Wallis edad / tipos de juanete de sastre

Existe un incremento de la edad (media 65,20 años con desv. típ. 18,371 años) y mediana (74 años) en el juanete de sastre Tipo 1 frente al juanete de sastre Tipo 4 (media de edad 48,12 años con desv. típ. 18,23 años).

	Significaciónsin penalizar	Significación penalizada
JUANETE DE SASTRE TIPO 1 – JUANETE DE SASTRE TIPO 2	0,11	
JUANETE DE SASTRE TIPO 1 – JUANETE DE SASTRE TIPO 3	0,268	
JUANETE DE SASTRE TIPO 1 – JUANETE DE SASTRE TIPO 4	0,012	0,012x6=0,072
JUANETE DE SASTRE TIPO 2 – JUANETE DE SASTRE TIPO 3	0,043	0,043x6=0,258
JUANETE DE SASTRE TIPO 2 – JUANETE DE SASTRE TIPO 4	0,745	
JUANETE DE SASTRE TIPO 3 – JUANETE DE SASTRE TIPO 4	0,028	0,028x6=0,168

Tabla 49: Prueba de U Mann Whitney a pares entre tipos de juanetes de sastre

Los juanetes de sastre Tipo 2 y Tipo 4, es decir aquellos con un aumento del ADL, son los que menor media de edad presentan (46,40 años y 48,12 años respectivamente) y mediana (58 años y 49 años respectivamente. Tabla 47)

Se muestra la distribución de los diferentes tipos de juanete de sastre en función al sexo del paciente (Tabla 50). Se realiza una comparación de las diferentes proporciones de tipo de juanete según el sexo y por medio de la prueba estadística de chi-cuadrado (Tabla 51) se comprueba que no existen diferencias estadísticamente significativas (pvalor=0,199).

	HOMBRES	MUJERES	Total
JUANETE DE SASTRE TIPO 1	3	7	10
JUANETE DE SASTRE TIPO 2	1	14	15
JUANETE DE SASTRE TIPO 3	3	32	35
JUANETE DE SASTRE TIPO 4	2	24	26
Total	9	77	86

Tabla 50: Distribución de los tipos de juanete de sastre en función del sexo

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,651 ^a	3	,199
Razón de verosimilitudes	3,509	3	,320
N de casos válidos	86		
a. 4 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,05.			

Tabla 51: Prueba estadística chi-cuadrado del tipo de juanete de sastre / sexo

El juanete de sastre más habitual en el grupo de los hombres es el Tipo 1 y Tipo 3 con un 33% en ambos casos (3 casos) y en el grupo de las mujeres el juanete de sastre Tipo 3 con un 41,6% (32 casos) seguido de el Tipo 4 con un 31,2% (24 casos).

Influencia de las variables morfológicas

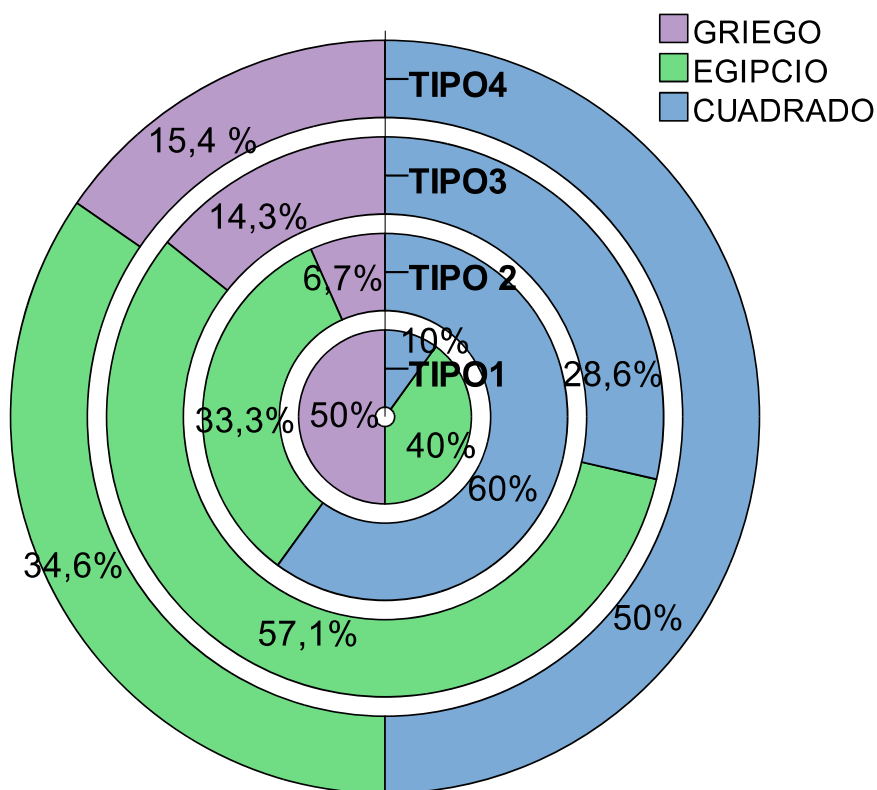
Se exponen las frecuencias de las variables morfológicas cualitativas y se realiza una comparación de proporciones mediante la prueba estadística chi-cuadrado determinando si existen diferencias estadísticamente significativas (Tabla 52).

		JUANETE DE SASTRE TIPO 1 (nº casos)	JUANETE DE SASTRE TIPO 2 (nº casos)	JUANETE DE SASTRE TIPO 3 (nº casos)	JUANETE DE SASTRE TIPO 4 (nº casos)	Sig.
FORMA DEL PIE	Cavo	6	3	7	8	0.099
	Normal	2	9	13	12	
	Plano	2	3	15	6	
FÓRMULA DIGITAL	Cuadrada	1	9	10	13	0.018
	Egipcia	4	5	20	9	
	Griega	5	1	5	4	
FÓRMULA METATARSIANA	Index minus	8	13	27	21	0.864
	Index Plus	1	0	1	1	
	Index Plus-minus	1	2	7	4	
TIPO DE METATARSO	Aducto	0	0	13	3	0.002
	Recto	10	15	22	23	

Tabla 52: Frecuencia del tipo de juanete de sastre en función a las variables morfológicas y significación estadística (test chi-cuadrado)

El test chi-cuadrado reveló diferencias significativas (pvalor= 0,018. Tabla 52) entre la fórmula digital y los tipos de juanete de sastre.

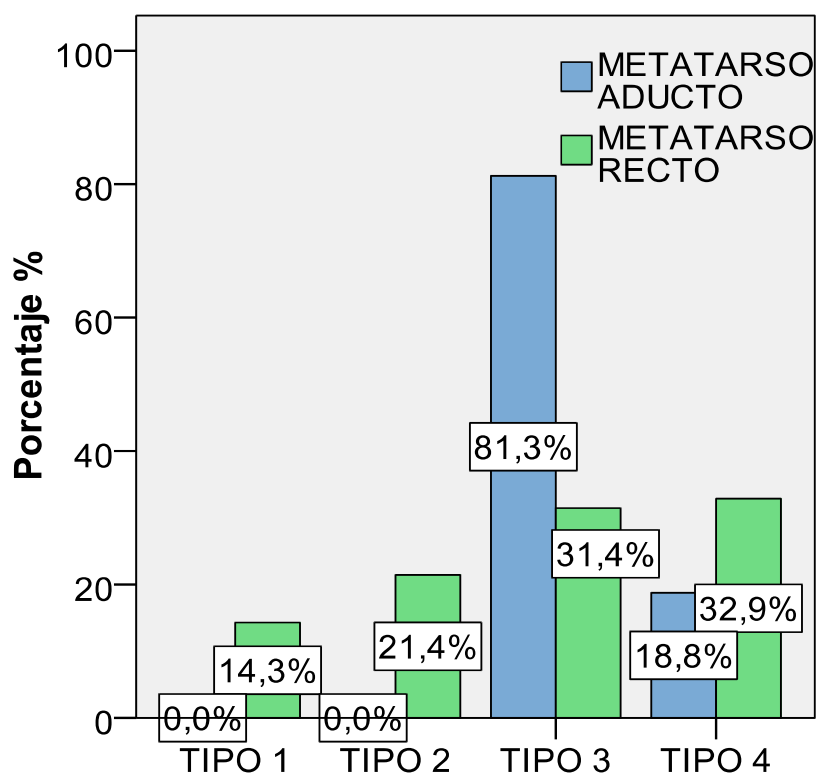
Si bien la fórmula digital cuadrada es la más frecuente en el juanete de sastre Tipo 2 y Tipo 4 con un 60% (9 casos) y un 50% (13 casos) respectivamente. Analizando el gráfico de sectores circulares (Gráfica 31), la fórmula digital egipcia es la más frecuente en los juanetes de sastre Tipo 3 con un 57,1% (20 casos).



Gráfica 31: Diagrama circular % tipos juanete de sastre / fórmula digital

Por último, la fórmula digital griega es la más frecuente en el juanete de sastre Tipo 1 con el 50% (5 casos). Hay que resaltar el hecho de que el 52,6 % de la fórmula digital egipcia se presentan en los juanetes de sastre Tipo 3.

Existen diferencias estadísticamente significativas que demuestran que los diferentes tipos de juanete de sastre están influidos por el tipo de metatarso ($p\text{valor} = 0,003$. Tabla 52). Se realiza diagrama de barras (Gráfica 32), donde se pueden observar estas diferencias.



Gráfica 32: Diagrama de barras % Tipos juanete de sastre / tipo de metatarso

No hay ningún caso de juanete de sastre Tipo 1 y Tipo 2 en pies con metatarso aducto. Los juanetes de sastre Tipo 3 presentan un 81,3% (13 casos) de los pies con metatarso aducto.

Influencia de los ángulos del 1R

Se analizan las variables morfológicas cuantitativas realizando una comparación de medias entre los diferentes tipos de juanete de sastre y por medio del análisis de la varianza de un sólo factor (Tabla ANOVA) se comprueba si existen diferencias significativas.

		TIPO 1	TIPO2	TIPO3	TIPO4	Sig.
AIM I-II	Media	10,24°	8,53°	9,62°	10,06°	0,290
	Desv. típ.	3,07°	1,71°	3,29°	1,77°	
AHA	Media	20,73°	15,45°	32,12°	25,87°	0,004
	Desv. típ.	18,66°	9,30°	16,33	14,82°	

Tabla 53: Características de las variables morfológicas de IR y significación

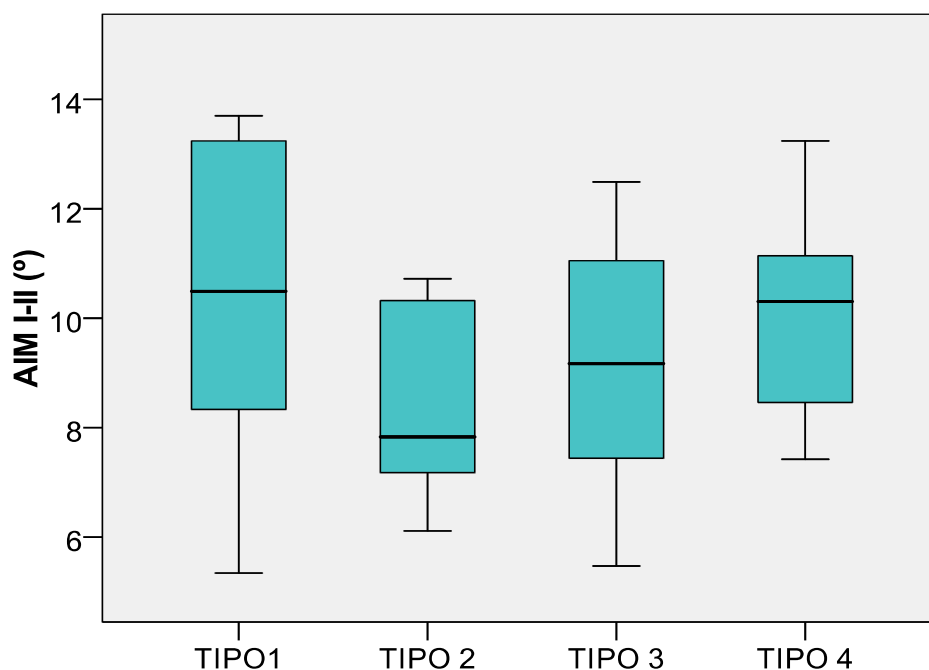
Existen diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes tipos de juanete de sastre y el AHA (pvalor= 0,004, Tabla 53).

La media del AIM I-II no presenta diferencias estadísticamente significativas, entre los diferentes tipos de juanete de sastre (pvalor=0,290. Tabla 53). Se exponen las características de este ángulo en los diferentes tipos de juanete de sastre (Tabla 54).

	N	Media	Desv. típ.	Mímimo	Maximo	Rango	Mediana
JUANETE DE SASTRE TIPO 1	10	10,24°	3,07°	5,34°	13,70°	8,36°	10,49°
JUANETE DE SASTRE TIPO 2	15	8,53°	1,71°	6,11°	10,72°	4,61°	7,83°
JUANETE DE SASTRE TIPO 3	35	9,62°	3,29°	5,47°	20,16°	14,69°	9,17°
JUANETE DE SASTRE TIPO 4	26	10,06°	1,77°	7,42°	13,24°	5,82°	10,30°
Total	86	9,64°	2,65°	5,34°	20,16°	14,82°	9,82°

Tabla 54: Análisis descriptivo AIM I-II y tipos de juanete de sastre

La media y mediana de este ángulo es superior en los juanetes de sastre Tipo 1 y Tipo 4 (media 10,24° y mediana 10,49°; 10,06° de media y 10,30° mediana respectivamente). El juanete de sastre Tipo 2 es el que menor media y mediana presenta con 8,53° y 7,83° (Tabla 54 y Gráfica 33).



Gráfica 33: Diagrama de cajas AIM I-II/ tipo de juanete de sastre

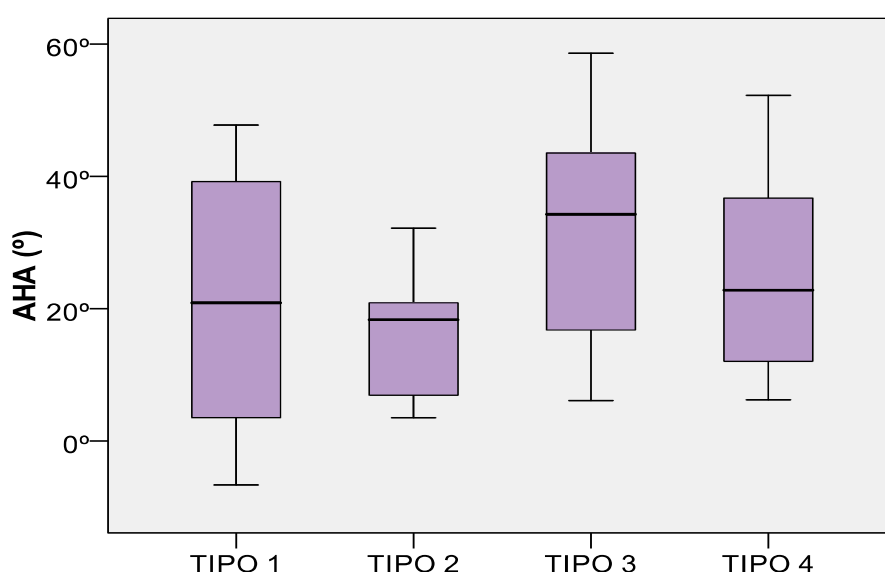
El análisis de la varianza de un sólo factor para la comparación de medias del AHA revela diferencias significativas ($p\text{valor}=0,004$.Tabla 53). Se realiza prueba post hoc de Bonferroni, para comprobar entre qué grupos existen esas diferencias, revelando que sólo existen diferencias estadísticamente significativas entre la media del AHA del juanete de sastre Tipo 2 y Tipo 3 ($p\text{valor}=0,002$) con un intervalo de confianza al 95 % 4,31°-27,79°. Se exponen las características de este ángulo en cada uno de los tipos de juanete de sastre (Tabla 55).

	N	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Rango	Mediana
JUANETE DE SASTRE TIPO 1	10	22,32°	16,51°	1,28°	47,75°	46,47°	20,88°
JUANETE DE SASTRE TIPO 2	15	15,45°	9,30°	3,51°	32,17°	28,66°	18,34°
JUANETE DE SASTRE TIPO 3	35	32,12°	16,33°	6,12°	58,61°	52,49°	34,27°
JUANETE DE SASTRE TIPO 4	26	25,87°	14,82°	6,23°	52,25°	46,02°	22,80°
Total	86	26,18°	15,84°	1,28°	58,61°	57,33°	23,73°

Tabla 55: Análisis descriptivo AHA / tipos de juanete de sastre

El juanete de sastre Tipo 3 es el que mayor media de ángulo presenta con un 32,12° (mediana 34,27°), más del doble que el juanete de sastre Tipo 2 con una media de 15,45° (mediana 18,34°). El juanete de sastre Tipo 4 es el segundo que más media tiene con 25,87° (mediana 22,80°) y seguido por el juanete de sastre Tipo 1 con una media de 20,73° (mediana 20,88°). Resaltar que la media de la muestra de casos de juanete de sastre es superior a los parámetros de normalidad de hallux abductus (<15°) con 26,00° (Gráfica 34).

Influencia de las variables funcionales en los tipos de juanete de sastre



Gráfica 34: Diagrama de cajas AHA /tipos de juanete de sastre

A continuación se analiza la asociación de las distintas variables funcionales con los diferentes tipos de juanete de sastre para determinar si existe relación estadística. Se exponen las frecuencias de las variables funcionales cualitativas realizándose una comparación de proporciones mediante la prueba estadística chi-cuadrado para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas (Tabla 59).

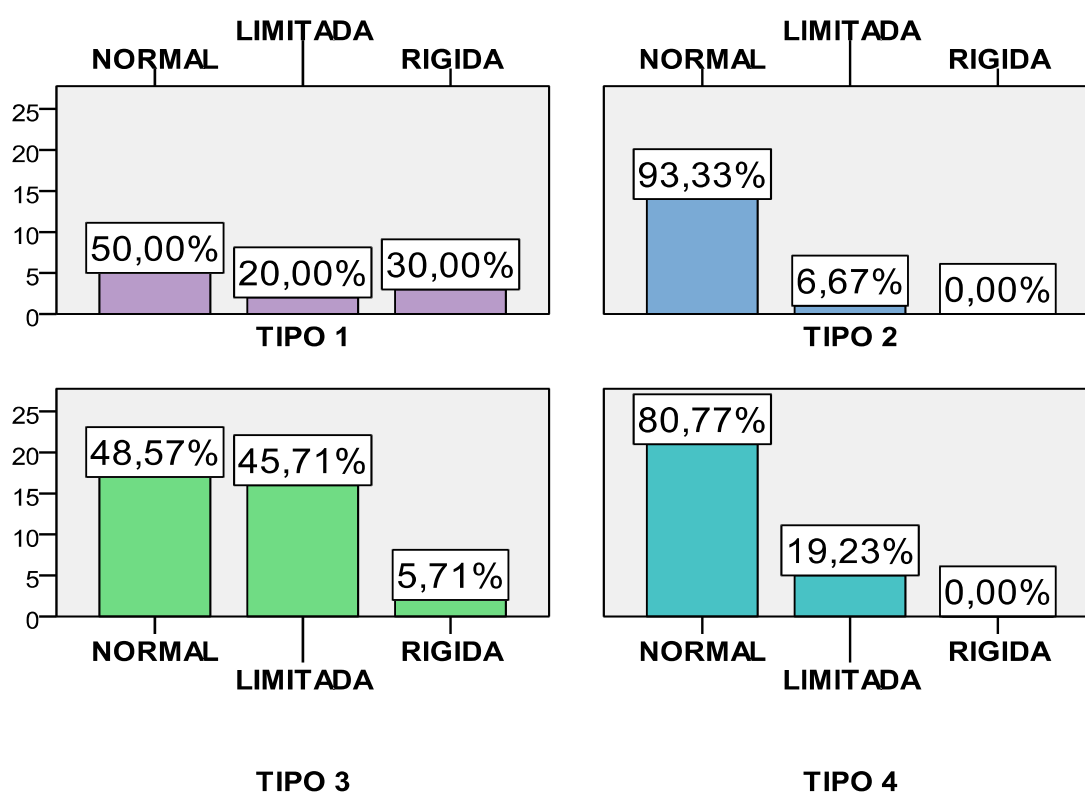
		TIPO 1 (nº casos)	TIPO 2 (nº casos)	TIPO 3 (nº casos)	TIPO 4 (nº casos)	
POSICIÓN DEL PIE	Neutro	3	6	6	4	0.090
	Valgo	5	9	28	21	
	Varo	2	0	1	1	
RELACIÓN ANTEPIÉ-RETROPIÉ	Neutro	5	4	7	7	0.397
	Pronado	0	0	2	0	
	Supinado	5	11	26	19	
MOVILIDAD V MTT	Hipermóvil	5	11	21	22	0.109
	Normal	5	4	14	4	
MOVILIDAD 1ªAMTF	Normal	5	14	17	21	0.000
	Limitada	2	1	16	5	
	Rígida	3	0	2	0	

Tabla 56: Análisis de los tipos de juanete de sastre según variables funcionales

Existe relación estadísticamente significativa (pvalor=0,000) entre los diferentes tipos de juanete de sastre y la movilidad de la 1ªAMTF. No sucede así con el resto de las variables funcionales, posición del pie (pvalor=0,09) relación antepié/retropié (pvalor=0,397) y movilidad V MTT (pvalor=0,109. Tabla 56).

La movilidad normal de la 1ªAMTF es la más frecuente en todos los tipos de juanete de sastre (Gráfica 35), aunque podemos encontrar algunas diferencias. Así, en el juanete de sastre Tipo 2, la movilidad normal constituye el 93,3% (14 casos) y en el juanete de sastre Tipo 4 un 80,77 % (21 casos). Sin embargo, en el juanete de sastre Tipo 3 la movilidad normal está equiparada a la movilidad limitada de la 1ªAMTF suponiendo un 45,71 % (16 casos) de hallux limitus frente a un 48,57% (17 casos) de movilidad normal.

Es importante destacar que el 66,7 % de los hallux limitus están en el juanete de sastre Tipo 3 y el hallux rigidus es excepcional con 5 casos (5,8%).



Gráfica 35: Tipos de juanete de sastre /movilidad 1ª AMTF

4.2.2.3 Diferencias goniométricas entre los pacientes con juanete de sastre con y sin sobrecarga en V MTT

Se realiza una comparación de medias en grados de los ángulos prequirúrgicos de 5R en la patología de V MTT que presenta juanete de sastre, como patología única o asociado a sobrecarga V MTT, ya que debido a que el juanete de sastre viene diagnosticado per se, por el aumento de uno o varios de estos ángulos, es necesario suprimir los casos con sobrecarga del V MTT.

Para analizar si existen diferencias estadísticamente significativas de los ángulos con la patología de V MTT que presenta juanete de sastre se utiliza el test t Student para muestras independientes. A continuación se expone la media y desviación típica del AIM IV-V, ADL y el V AMTTF, así como su significación estadística (Tabla 57)

		JUANETE DE SASTRE	JUANETE DE SASTRE + SOBRECARGA V	Sig.
AIM IV-V	Media	10,62°	9,23°	0.013
	Desv. típ.	2,60°	1,69°	
ADL	Media	5,29°	4,42°	0.186
	Desv. típ.	2,91°	2,58°	
V AMTTF	Media	22,55°	16,55°	0.001
	Desv. típ.	7,54°	8,29°	

Tabla 57: Características goniometría 5R /patología quirúrgica V MTT y significación

Ángulo intermetatarsiano IV-V

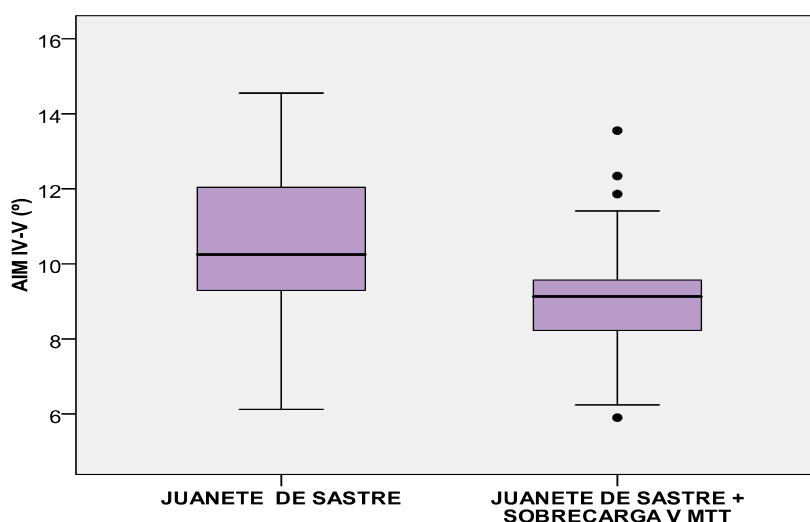
De los 86 casos con juanete de sastre se realiza un análisis cuantitativo del AIM IV-V cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla (Tabla 58).

	N	Media	Desv.típ.	Mín.	Máx.	Rango	Mediana
JUANETE DE SASTRE	59	10,6234°	2,60368°	6,12°	20,24°	14,12°	10,250°
JUANETE DE SASTRE+ SOBRECARGA V MTT	27	9,2374°	1,69358°	5,90°	13,55°	7,65°	9,1300°
TOTAL	86	10,1883°	2,43346°	5,90°	20,24°	14,34°	9,7100°

Tabla 58: Análisis cuantitativo AIM IV-V / patología quirúrgica V MTT

El análisis estadístico reveló diferencias significativas de éste ángulo en los casos de juanete de sastre como patología aislada o asociado a la sobrecarga V MTT. El juanete de sastre sin sobrecarga del V MTT se asocia a un aumento de este ángulo, siendo casi un grado y medio superior a los casos de juanete de sastre asociada a la sobrecarga del V MTT (10,62° vs. 9,23°. Tabla 57 y Gráfica 36).

Mientras que los casos con juanete de sastre únicamente presentan un primer cuartil de 9,23° y una mediana de 10,2°, los casos con juanete de sastre asociado a sobrecarga del V MTT presentan un tercer cuartil de 9,62° y una mediana de 9,13°. Hay una mayor dispersión en los casos con juanete de sastre puro con un rango de 14,12° frente a los 7,65° de los casos de juanete de sastre asociado a sobrecarga del V MTT.



Gráfica 36: Diagrama de cajas AIM I-IV/patología quirúrgica V MTT

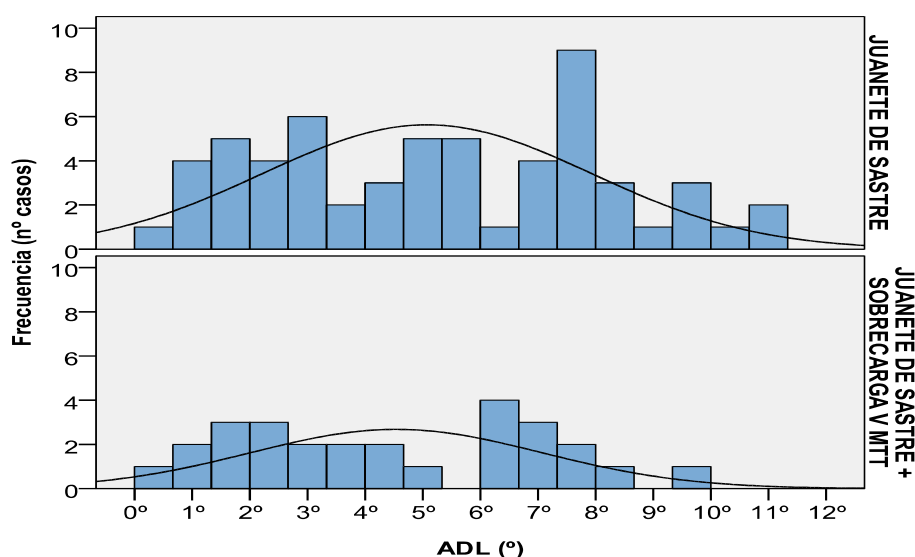
Ángulo de desviación lateral del V MTT

Aunque no existen diferencias estadísticamente significativas ($p\text{-valor}=0,186$. Tabla 57) entre las medias de este ángulo en los 86 casos de juanete de sastre, se exponen las características cuantitativas de este ángulo (Tabla 59).

	N	Media	Desv.típ.	Mín.	Máx.	Rango	Mediana
JUANETE DE SASTRE	59	5,29°	2,91°	,57°	10,86°	10,29°	4,88°
JUANETE DE SASTRE+ SOBRECARGA V MTT	27	4,42°	2,58°	,21°	9,35°	9,14°	4,04°
TOTAL	86	5,02°	2,83°	,21°	10,86°	10,65°	4,84°

Tabla 59: Análisis cuantitativo ADL / patología quirúrgica V MTT

Los casos de juanete de sastre tienen un discreto aumento de este ángulo (5,29°) frente a los casos de juanete de sastre asociado a sobrecarga del V MTT (4,42°.Tabla 62). En ambos casos, su mediana con 4,88° y 4,04° respectivamente y su rango con 10,29° y 9,14° es similar. También tienen una curva normal que resulta bastante simétrica (Gráfica 37).



Gráfica 37: Histograma de frecuencias ADL/patología quirúrgica V MTT

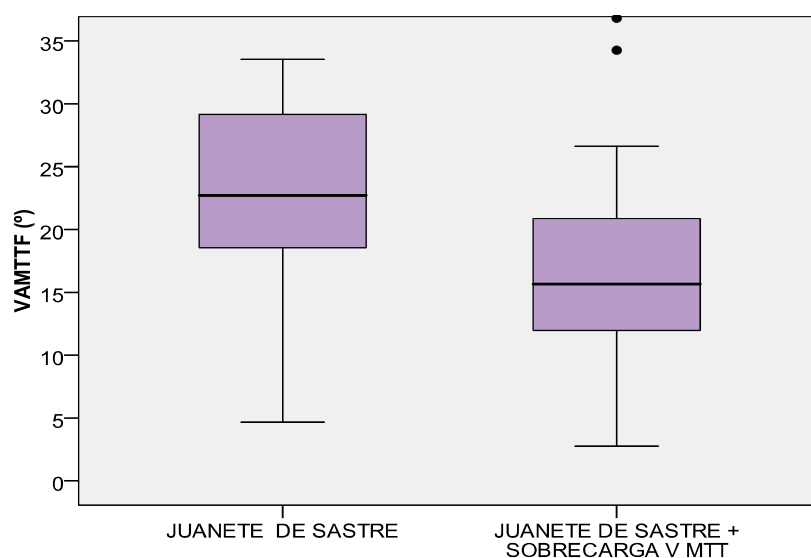
V Ángulo metatarso-falángico

El análisis de este ángulo en los casos de juanete de sastre en función a la presencia de sobrecarga del V MTT reveló diferencias significativas (p valor= 0,001. Tabla 57). En la siguiente tabla (Tabla 60) se aprecian estas diferencias.

V MTTF	N	Media	Desv.tip.	Mín.	Máx.	Rango	Mediana
JUANETE DE SASTRE	59	22,55°	7,54°	4,67°	33,54°	28,87°	22,72°
JUANETE DE SASTRE+ SOBRECARGA V MTT	27	16,55°	8,29°	2,75°	36,81°	34,06°	15,66°
TOTAL	86	20,67°	8,22°	2,75°	36,81°	34,06°	20,23°

Tabla 60: Análisis cuantitativo V MTTF / patología quirúrgica V MTT

Los casos de juanete de sastre presentan una media y mediana superior a 6° a los casos en que se asocia a sobrecarga del V MTT. Los 59 casos de juanete de sastre presentan una media de 22,55° y mediana de 22,72° frente a los 16,55° y 15,66° de los casos con juanete de sastre y sobrecarga del V MTT.



Gráfica 38: Diagrama de cajas V MTTF/patología quirúrgica del V MTT

Los casos con juanete de sastre presentan un primer cuartil con 18,31°, segundo cuartil con 22,72° y tercer cuartil con 29,85°, sin embargo en los casos en que se asocia a sobrecarga del V MTT el tercer cuartil (21,41°) es inferior al segundo cuartil (mediana) de los casos con juanete de sastre puro (Gráfica 38).

Goniometría ángulos 1R

Se estudia si la presencia de juanete de sastre se ve influenciada por las variables morfológicas cuantitativas de 1R (AIM I-II y el AHA). Se analiza si existen diferencias estadísticamente significativas del AIM I-II y AHA en los grupos con y sin juanete de sastre mediante el test de t Students para muestras independientes.

Se expone la media y desviación típica de cada ángulo en función a la presencia de juanete de sastre y su significación estadística (Tabla 61).

		PRESENCIA DE JUANETE DE SASTRE (86 casos)	NO PRESENCIA JUANETE DE SASTRE (35 casos)	Sig.
AIM I-II	Media	9,64°	8,51°	0.024
	Desv. típ.	2,66°	1,81°	
AHA	Media	26,18°	21,9°	0.096
	Desv. típ.	15,84°	11,16°	

Tabla 61: Influencia variables morfológicas cuantitativas del 1R y significación estadística en la presencia de juanete de sastre

Existe relación estadísticamente significativa entre un incremento del AIM I-II y la presencia de juanete de sastre (p valor = 0.024. Tabla 61), no sucediendo así en el AHA (pvalor=0,096).

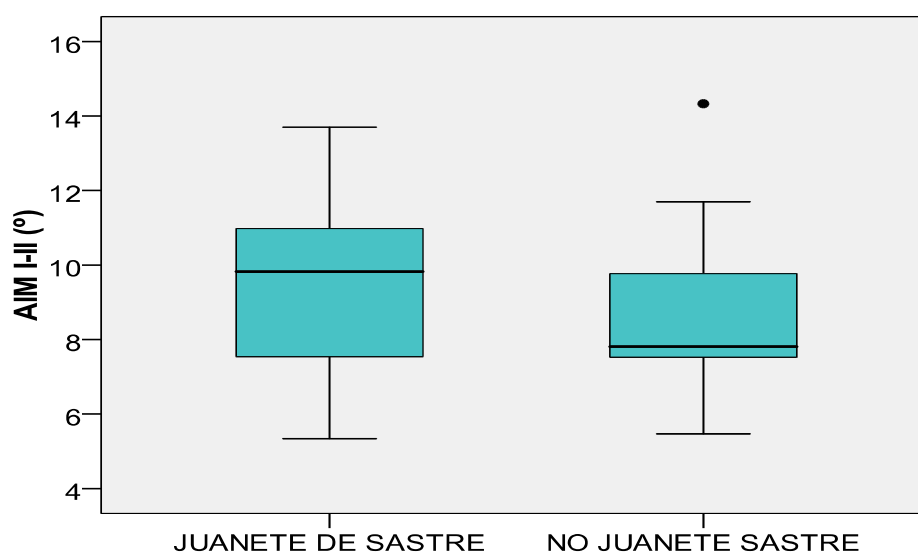
Ángulo intermetatarsiano I-II

La media del AIM I-II en los casos con juanete de sastre es superior en más de 1 ° a los casos que no presentan juanete de sastre (9,61° vs 8,51°). (Tabla 62 y Gráfica 39),

AIM I II	N	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Rango	Mediana
JUANETE DE SASTRE	86	9,64°	2,65°	5,34°	20,16°	14,82°	9,82°
NO JUANETE SASTRE	35	8,51°	1,81°	5,47°	14,33°	8,86°	7,81°
Total	121	9,31°	2,49°	5,34°	20,16°	14,82°	8,94°

Tabla 62: Características descriptivas AIM I II en función a la presencia de juanete

En el diagrama de cajas (Gráfica 39) se aprecia que el 50 % de los casos de juanete de sastre presentaban un ángulo superior a 9,8° y menos de un 25 % de los casos sin juanete de sastre superan éste ángulo. Cabe destacar que existe una mayor dispersión del AIM I-II en los casos con juanete de sastre, rango 14,82° frente a los 8,86° del rango de los casos sin juanete de sastre.



Gráfica 39: Diagrama de cajas AIM I-II /presencia juanete de sastre

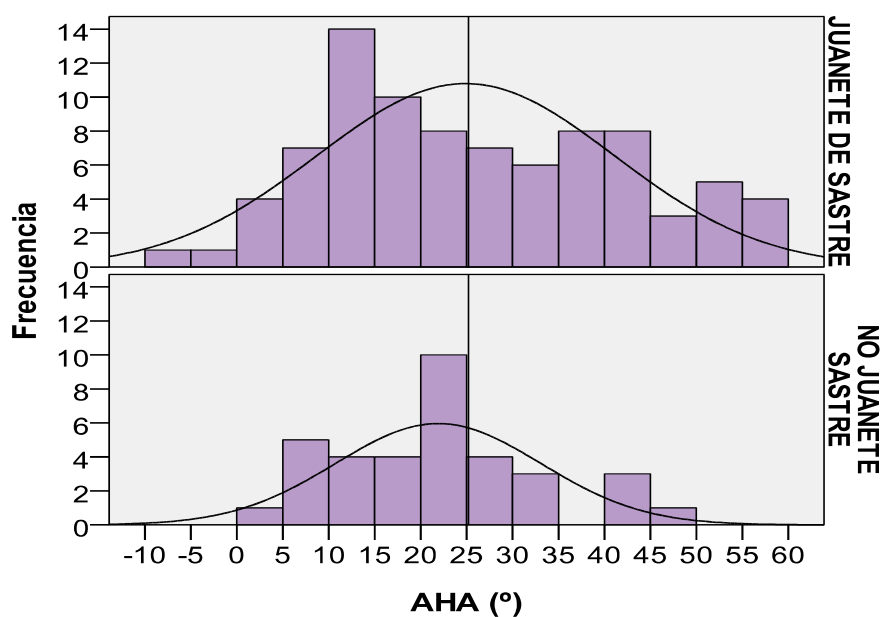
Ángulo hallux abductus

Si bien el incremento del AIM I-II se asocia a la presencia de juanete de sastre, el AHA no tiene asociación estadísticamente significativa (p valor=0,096. Tabla 61), aunque la media del AHA en los casos con juanete de sastre es superior a los casos sin juanete de sastre ($26,18^\circ$ vs $21,90^\circ$. Tabla 63).

AHA	N	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Rango	Mediana
JUANETE DE SASTRE	86	$26,18^\circ$	$15,84^\circ$	$1,28^\circ$	$58,61^\circ$	$57,33^\circ$	$23,73^\circ$
NO JUANETE SASTRE	35	$21,90^\circ$	$11,16^\circ$	$4,52^\circ$	$49,67^\circ$	$45,15^\circ$	$22,47^\circ$
Total	121	$24,94^\circ$	$14,73^\circ$	$1,28^\circ$	$58,61^\circ$	$57,33^\circ$	$23,40^\circ$

Tabla 63: Características AHA en función a la presencia de juanete

Aunque el rango del AHA en los casos con juanete de sastre es superior en más de 12° a los casos sin juanete de sastre, ambos tienen una mediana próxima mostrando un patrón similar del histograma de frecuencias (Gráfica 40) con una curva normal simétrica en el AHA.



Gráfica 40: Histograma de frecuencia AHA /presencia de juanete de sastre

4.2.3 Patología V dedo

4.2.3.1 Morfología dedo V (nº falanges/edad/sexo)

Atendiendo al número de falanges del dedo V, distinguimos entre dedo V bifalángico y dedo V trifalángico. Se muestra la frecuencia y porcentaje de esta clasificación (Tabla 64):

	Frecuencia	Porcentaje
DEDO V BIFALÁNGICO	58	47,9 %
DEDO V TRIFALÁNGICO	63	52,1 %
Total	121	100,0 %

Tabla 64: Frecuencia y porcentaje de bifalangia dedo V

Se analiza el número de falanges en función al sexo (Tabla 65) y se realiza test de chi cuadrado (Tabla 66) para comprobar que no existen diferencias estadísticamente significativas (p valor=0,283).

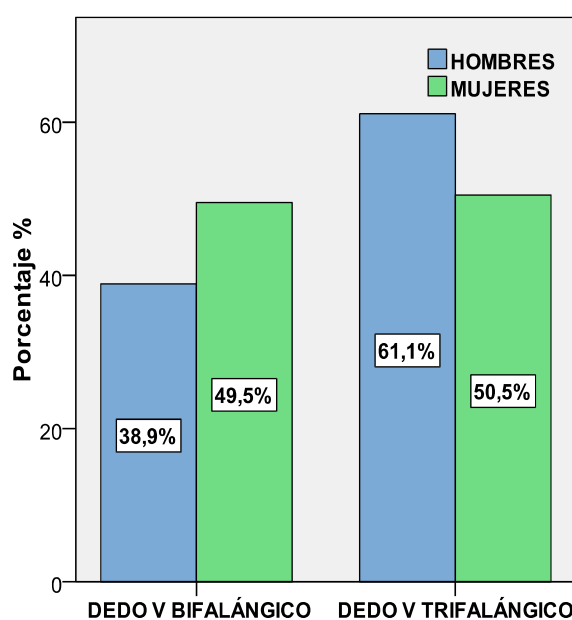
		HOMBRES	MUJERES	Total
DEDO V BIFALÁNGICO	Recuento	7	51	58
	% dentro N° FALANGES	12,1%	87,9%	100,0%
	% dentro SEXO	38,9%	49,5%	47,9%
	% del total	5,8%	42,1%	47,9%
DEDO V TRIFALÁNGICO	Recuento	11	52	63
	% dentro N° FALANGES	17,5%	82,5%	100,0%
	% dentro SEXO	61,1%	50,5%	52,1%
	% del total	9,1%	43,0%	52,1%
Total	Recuento	18	103	121
	% dentro N° FALANGES	14,9%	85,1%	100,0%
	% dentro SEXO	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	14,9%	85,1%	100,0%

Tabla 65: Tabla de contingencia bifalangismo dedo V / sexo

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,693 ^a	1	,405		
Corrección por continuidad ^b	,333	1	,564		
Razón de verosimilitudes	,699	1	,403		
Estadístico exacto de Fisher				,452	,283
N de casos válidos	121				
a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 8,63.					
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.					

Tabla 66: Prueba chi cuadrado bifalangismo dedo V / sexo

En el diagrama de barras (Gráfica 41) se aprecia un porcentaje mayor de los dedos V trifalángicos en los hombres con un 61,1 % (11 casos). En las mujeres se observa un porcentaje similar en relación al número de falanges del dedo V .



Gráfica 41: Diagrama de barras número de falanges / sexo

Se analiza el número de falanges del dedo V en función de la edad del paciente (Tabla 67) y mediante el Test de t Student para muestras independientes (Tabla 68) se analiza si existen diferencias estadísticamente significativas.

	N	Media	Desv. típ.
DEDO V BIFALÁNGICO	58	53,45	20,25
DEDO V TRIFALÁNGICO	63	49,94	21,19
Total	121	51,62	20,73

Tabla 67: Análisis edad / n° falanges dedo V

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
									95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior
EDAD	Se han asumido varianzas iguales	,559	,456	,930	119	,354	3,512	3,776	-3,965	10,988
	No se han asumido varianzas iguales			,932	118,829	,353	3,512	3,769	-3,951	10,974

Tabla 68: : Test t students para muestras independientes Edad/ n° falanges dedo V

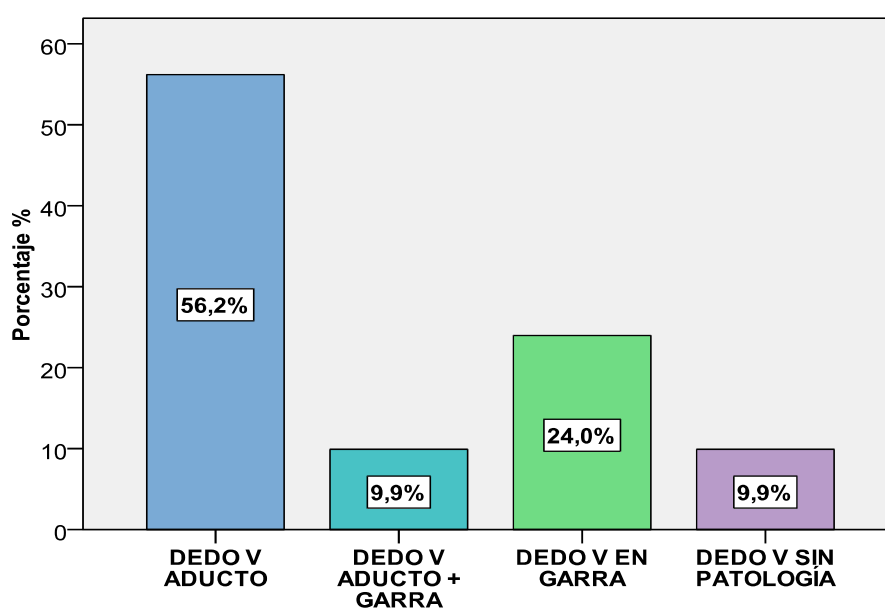
No existe asociación estadística entre la edad y el número de falanges en dedo V (pvalor=0,354. Tabla 68).

4.2.3.2 Análisis de la patología dedo V

Se muestra la frecuencia de las diferentes patologías del dedo V (Tabla 69).

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
DEDO V ADUCTO	68	56,2 %	56,2 %
DEDO V ADUCTO + GARRA	12	9,9 %	66,1 %
DEDO V EN GARRA	29	24,0%	90,1 %
DEDO V SIN PATOLOGÍA	12	9,9 %	100,0 %
Total	121	100,0 %	

Tabla 69: Frecuencia patología del dedo V



Gráfica 42: Porcentaje patología del dedo V

La patología del dedo V más frecuente de la muestra es el dedo V aducto con 68 casos (56,2%) seguido por el dedo V en garra con 29 casos (24,0%). El dedo V sin patología y el dedo V aducto asociado a garra se presenta en igual frecuencia con 12 casos (9,9% . Tabla 69 y Gráfica 42)

Análisis de la patología del dedo V en función del número de falanges, edad y sexo

Se analiza si existe asociación estadística entre la patología de dedo V en función al número de falanges del dedo V mediante la prueba de chi-cuadrado (Tabla 70), no encontrando relación estadística ($p\text{valor}=0,795$), por lo que la patología en dedo V no depende del número de falanges del dedo V.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,026 ^a	3	,795
Razón de verosimilitudes	1,028	3	,795
N de casos válidos	121		
a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 5,75.			

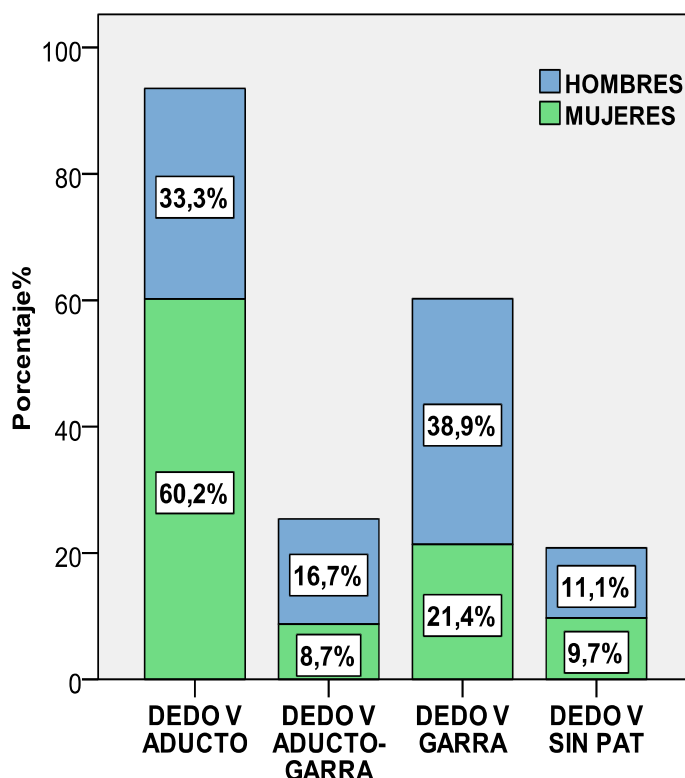
Tabla 70: Test chi cuadrado patología dedo V / n° falanges

Se comprueba por medio de la prueba estadística chi cuadrado que la patología del dedo V está no está determinada por el sexo del paciente ($p\text{valor}= 0,177$. Tabla 71)

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,933 ^a	3	,177
Razón de verosimilitudes	4,822	3	,185
N de casos válidos	121		
a. 3 casillas (37,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,79.			

Tabla 71: Test chi cuadrado patología dedo V / sexo

Sin embargo, hay que destacar (Gráfica 43), que el 60,2 % de las mujeres (62 casos) presentan dedo V aducto frente a un 33,3% de los hombres (6 casos). En contraposición, el 38,9% de los hombres (7 casos) presenta dedo V en garra frente a un 21,4 % de las mujeres (22 casos).



Gráfica 43: Diagrama de barras apiladas de la patología dedo V / sexo

A continuación, se analiza la influencia de la edad en la patología del dedo V. Se realizan análisis de la edad con media, desviación típica, rango, máximo, mínimo y mediana (Tabla 72). Se comprueba que no existe significación estadística, mediante prueba no paramétrica de Kruskal Wallis, entre las distintas patologías del dedo V y la edad del paciente (pvalor=0,159. Tabla 73).

Edad (años)	N	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Rango	Mediana
DEDO V ADUCTO	68	53,01	20,613	17	84	67	58,50
DEDO V ADUCTO + GARRA	12	59,83	16,975	18	78	60	62,50
DEDO V EN GARRA	29	44,97	20,413	15	77	62	40,00
DEDO V SIN PATOLOGÍA	12	51,58	23,496	17	82	65	59,00
Total	121	51,62	20,737	15	84	69	57,00

Tabla 72: Análisis cuantitativo patología dedo V / edad

Estadísticos de contraste ^{a,b}	
	EDAD
Chi-cuadrado	4,736
gl	3
Sig. asintót.	,192
a. Prueba de Kruskal-Wallis	
b. Variable de agrupación: DIAG_DEDO	

Tabla 73: Prueba de Kruskal Wallis patología dedo V / edad

Los pacientes que tienen el dedo V en garra tienen una menor media de edad que en el resto de las patologías de dedo con un 44,75 años (desv. típ. 20,41 años) y una mediana de 40 años. En contraposición los dedos V aductos asociado a garra presentan una mayor media de edad con 55,83 años (desv. típ. 16,97 años).

Asociación patología de dedo V con patología de V MTT

Se analiza la asociación de la patología de dedo V con las diferentes patologías quirúrgicas de V MTT. Se comprueba la asociación estadística por medio del test chi cuadrado (Tabla 74) y se realiza la tabla de contingencia (Tabla 75).

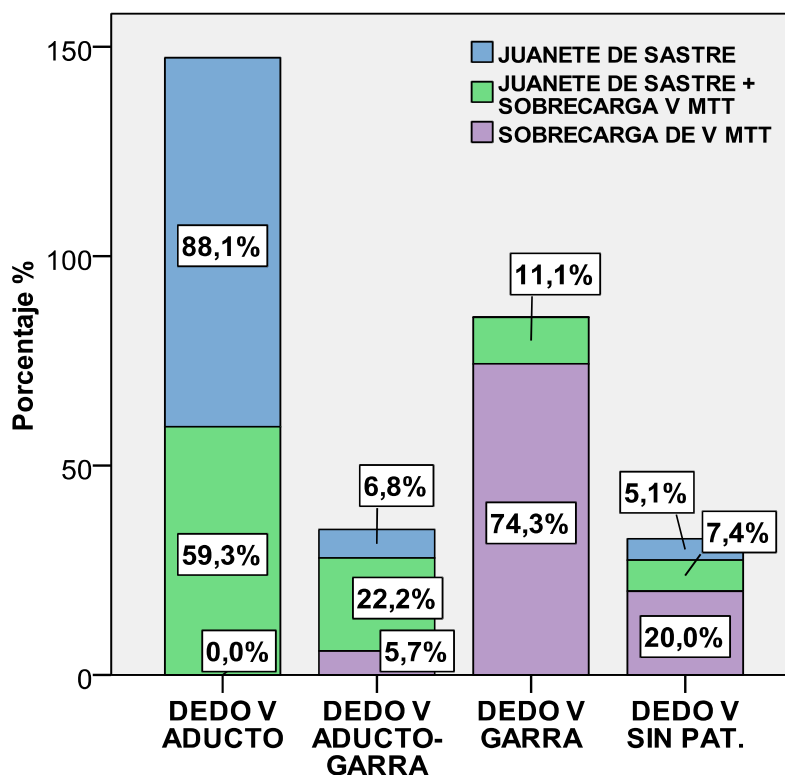
Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	93,881 ^a	6	,000
Razón de verosimilitudes	111,787	6	,000
N de casos válidos	121		

Tabla 74: Test chi cuadrado patología dedo V /patología quirúrgica V MTT

		JUANETE DE SASTRE	JUANETE+ SOBRECARGA	SOBRECARGA V MTT	Total
DEDO ADUCTO	Recuento	52	16	0	68
	% de DEDO V	76,5%	23,5%	,0%	100,0%
	% de V MTT	88,1%	59,3%	,0%	56,2%
	% del total	43,0%	13,2%	,0%	56,2%
DEDO ADUCTO + GARRA	Recuento	4	6	2	12
	% de DEDO V	33,3%	50,0%	16,7%	100,0%
	% de V MTT	6,8%	22,2%	5,7%	9,9%
	% del total	3,3%	5,0%	1,7%	9,9%
DEDO EN GARRA	Recuento	0	3	26	29
	% de DEDO V	,0%	10,3%	89,7%	100,0%
	% de V MTT	,0%	11,1%	74,3%	24,0%
	% del total	,0%	2,5%	21,5%	24,0%
DEDO NORMAL	Recuento	3	2	7	12
	% de DEDO V	25,0%	16,7%	58,3%	100,0%
	% de V MTT	5,1%	7,4%	20,0%	9,9%
	% del total	2,5%	1,7%	5,8%	9,9%
Total	Recuento	59	27	35	121
	% de DEDO V	48,8%	22,3%	28,9%	100,0%
	% de V MTT	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	48,8%	22,3%	28,9%	100,0%

Tabla 75: Patología dedo V en función de la patología quirúrgica de V MTT

Podemos afirmar que existe una asociación estadísticamente significativa entre la patología del dedo V y la patología quirúrgica de V MTT.



Gráfica 44: Diagrama de barras apiladas de la patología dedo V /patología quirúrgica V MTT

Estas diferencias se aprecian en la tabla de contingencia (Tabla 74) y el gráfico de barras apilado (Gráfica 44):

- El 88,1 % de los pacientes con juanete de sastre (52 casos) tiene un dedo V aducto.
- El 74,3 % de los casos con sobrecarga V MTT (26 casos) tienen dedo V en garra.

Relación de la patología de dedo V con la morfología de 1R la divergencia metatarsiana

Se analiza si la desviación en el plano transversal del dedo I, I MTT y la divergencia metatarsiana se relaciona con la patología del dedo V. Para ello, se realiza una comparación de medias de los AIM I-II y AHA y AIM I-V en función de las diferentes patologías del dedo V y mediante tabla ANOVA se observa si existen diferencias significativas (Tabla 76).

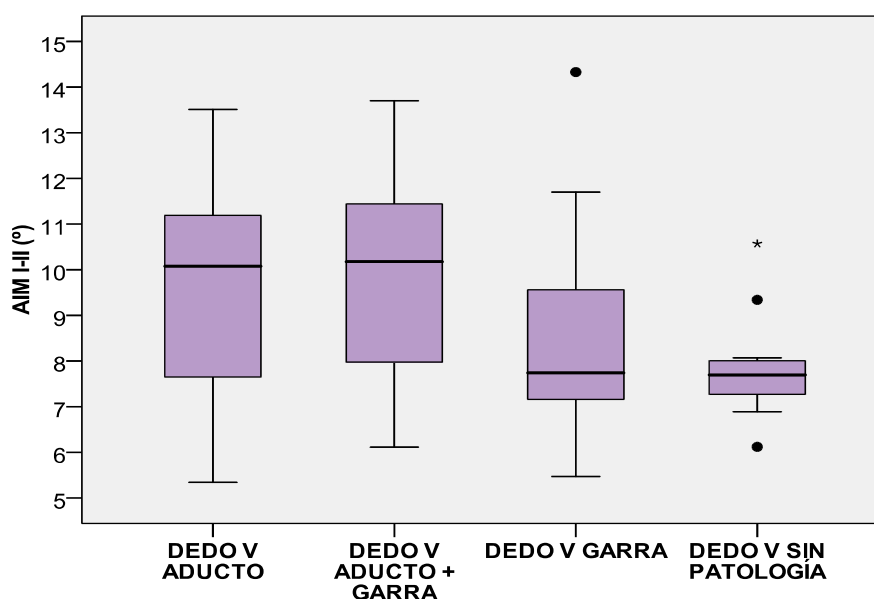
		DEDO V ADUCTO	DEDO V ADUCTO + GARRA	DEDO V GARRA	DEDO V SIN PAT.	Total	Tabla ANOVA
AIM I-II	Media	9,86°	9,84°	8,42°	7,85°	9,31°	0,007
	Desv. típ.	2,69°	2,34°	1,98°	1,14°	2,49°	
AHA	Media	27,41°	21,82°	21,56°	22,23°	24,94°	0,223
	Desv. típ.	15,84°	16,11°	11,66°	12,06°	14,73°	
AIM I-V	Media	30,79°	26,97°	25,92°	27,66°	28,93°	0,000
	Desv. típ.	4,23°	3,65°	4,02°	3,77°	4,58°	

Tabla 76: Patología del dedo V / ángulos 1R y dispersión metatarsiana

Se aprecian diferencias estadísticamente significativas de los AIM I-II (pvalor= 0,007) y el AIM I- V (pvalor=0,000) en función de la patología del dedo V. Se realiza test de Bonferroni para AIM I-II y AIM I-V para conocer entre qué patologías de dedo V se encuentran estas diferencias.

La prueba de Bonferroni (pvalor<0,05) muestra que los casos con dedo V aducto y el dedo V aducto-garra presentan un AIM I-II estadísticamente superior a los casos con dedo V en garra y dedo V sin patología.

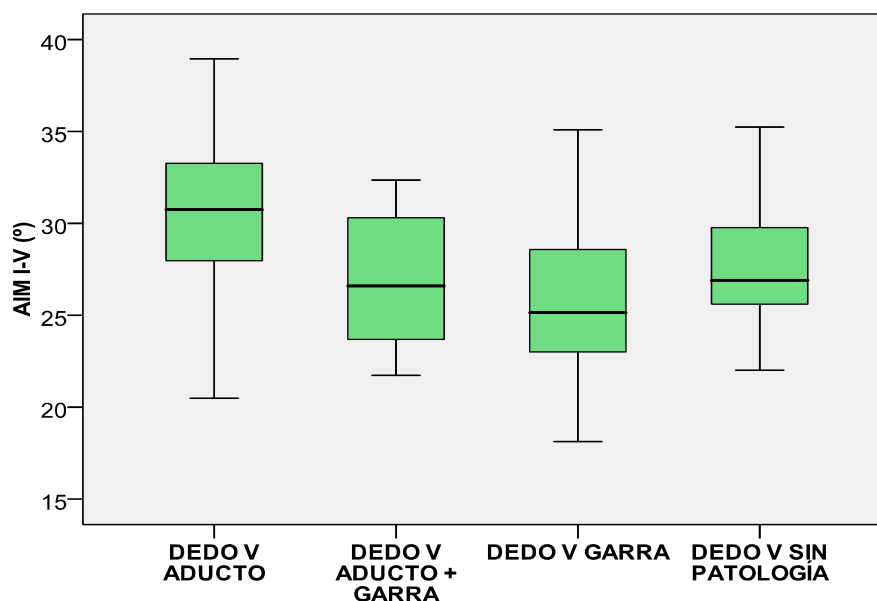
Con respecto a la divergencia metatarsiana, el test de Bonferroni, para un nivel de significación $p\text{valor} < 0,05$ mostró que los casos de dedo V aducto presenta un AIM I-V estadísticamente superior al dedo V aducto-garra, al dedo V garra y al dedo V sin patología.



Gráfica 45: Diagrama de cajas AIM I-II /patología dedo V

Obsérvese en el diagrama de cajas (Gráfica 45) que los casos del dedo V aducto y dedo V aducto+garra presentan una distribución similar, con una mediana superior al dedo V en garra y dedo V sin patología, éste último presenta una mayor concentración muy próxima a los 8°. El dedo V aducto y dedo V aducto-garra presentan un AIM I-II medio de 9,86° y 9,84° respectivamente, siendo muy superior a los casos con dedo V en garra con 8,42° y dedo V sin patología con 7,58°.

Con respecto al AIM I-V, podemos observar en el diagrama de cajas (Gráfica 46) un incremento significativo de media (30,79°) y mediana de este ángulo en los casos con dedo V aducto en comparación al resto de la patología en dedo V.



Gráfica 46: Diagrama de cajas AIM I-V / patología dedo V

4.2.3.3. Tratamiento quirúrgico dedo V

De los 121 casos de la muestra, 35 casos (28,9%) precisaron tratamiento quirúrgico del dedo V (Tabla 77).

	Frecuencia	Porcentaje
DEDO V NO INTERVENIDO	86	71,1 %
DEDO V INTERVENIDO	35	28,9 %
Total	121	100,0 %

Tabla 77: Frecuencia intervención dedo V

Los porcentajes de la presencia de bifalangia o trifalangia en dedo V quirúrgicos es muy similar con 48,6% y 51,4 % respectivamente (Tabla 78). Tras la prueba de chi-cuadrado no se encontró relación estadística (p -valor=0,544. Tabla 79) entre el número de falanges del dedo V y el tratamiento quirúrgico del mismo.

	DEDO V BIFALÁNGICO	DEDO V TRIFALÁNGICO
DEDO V QUIRÚRGICO	17 casos / 48,6 %	18 casos / 51,4%
DEDO V NO QUIRÚRGICO	41 casos / 47,7 %	45 casos/ 52,7%

Tabla 78: Frecuencia dedo V quirúrgico / n°. de falanges dedo V

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,008 ^a	1	,929		
Corrección por continuidad^b	,000	1	1,000		
Razón de verosimilitudes	,008	1	,929		
Estadístico exacto de Fisher				1,000	,544
N de casos válidos	121				
a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 16,78.					
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.					

Tabla 79: Test chi cuadrado dedo V quirúrgico/n° de falanges dedo V

El análisis del dedo V quirúrgico en función al sexo del paciente mediante el test de chi cuadrado (Tabla 80) reveló que existen diferencias estadísticamente significativas ($p_{\text{valor}}=0,000$), siendo la proporción de dedo V intervenido mayor en los hombres que en las mujeres. Se muestra tabla de contingencia (Tabla 81) y diagrama de barras (Gráfica 47) donde podemos apreciar estas diferencias.

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14,651 ^a	1	,000		
Corrección por continuidad ^b	12,573	1	,000		
Razón de verosimilitudes	13,248	1	,000		
Estadístico exacto de Fisher				,000	,000
N de casos válidos	121				
a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 5,21.					
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.					

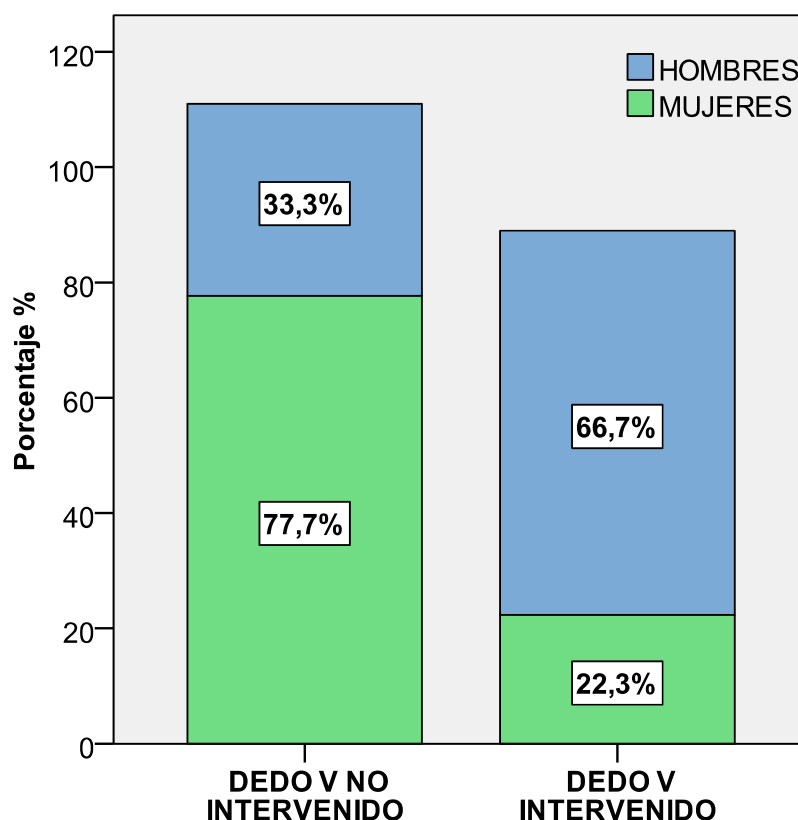
Tabla 80: Test chi cuadrado dedo V quirúrgico /sexo

		HOMBRES	MUJERES	Total
DEDO V NO INTERVENIDO	Recuento	6	80	86
	% de DEDO V QUIRÚRGICO	7,0%	93,0%	100,0%
	% de SEXO	33,3%	77,7%	71,1%
	% del total	5,0%	66,1%	71,1%
DEDO V INTERVENIDO	Recuento	12	23	35
	% de DEDO V QUIRÚRGICO	34,3%	65,7%	100,0%
	% de SEXO	66,7%	22,3%	28,9%
	% del total	9,9%	19,0%	28,9%
Total	Recuento	18	103	121
	% de DEDO V QUIRÚRGICO	14,9%	85,1%	100,0%
	% de SEXO	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	14,9%	85,1%	100,0%

Tabla 81: Dedo V quirúrgico / sexo

Aunque la mayor proporción del dedo V intervenido corresponde al grupo de las mujeres con un 65,7 % (23 casos) (Tabla 81), atendiendo a la proporción según el sexo de la muestra, cabe destacar el 66,7 % de los

hombres (12 casos) que fueron intervenidos quirúrgicamente del dedo V, frente a un 22,3 % de las mujeres (23 casos).



Gráfica 47: Diagrama de barras apiladas dedo V intervenido/sexo

Se analiza si existen diferencias significativas de edad entre los casos en los que el dedo V no fue intervenido quirúrgicamente y en los que sí que fue intervenido. Para ello se realiza una comparación de medias mediante el test t de Student para muestras independientes, no encontrándose diferencias estadísticas ($p\text{valor}=0,898$. Tabla 83). Las medias de edad son similares en dedo V intervenido y no intervenido con 52,0 años y 51,47 años respectivamente (Tabla 83).

	N	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Rango	Media
DEDO V NO INTERVENIDO	86	51,47	20,757	17	84	67	55,00
DEDO V INTERVENIDO	35	52,00	20,986	15	78	63	58,00
Total	121	51,62	20,737	15	84	69	57,00

Tabla 82: Análisis de la edad en función al dedo V quirúrgico.

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
									95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior
EDAD	Se han asumido varianzas iguales	,152	,697	-,128	119	,898	-,535	4,175	-8,802	7,732
	No se han asumido varianzas iguales			-,128	62,501	,899	-,535	4,194	-8,918	7,848

Tabla 83: Test de t Student para 2 variables independientes edad / intervención dedo V

Dedo V quirúrgico en función de la patología dedo V

Se analiza la asociación de la patología del dedo V y el tratamiento quirúrgico de éste. Se muestra la tabla de contingencia (Tabla 84) y se realiza test de chi cuadrado (Tabla 85) que muestra esta asociación.

		DEDO V ADUCTO	DEDO V ADUCTO + GARRA	DEDO V EN GARRA	DEDO V SIN PATOLOGÍA	Total
DEDO V NO INTERVENIDO	Recuento	66	2	8	10	86
	% de INT DEDO V	76,7%	2,3%	9,3%	11,6%	100,0%
	% de DIAG .DEDOV	97,1%	16,7%	27,6%	83,3%	71,1%
	% del total	54,5%	1,7%	6,6%	8,3%	71,1%
DEDO V INTERVENIDO	Recuento	2	10	21	2	35
	% de INT DEDO V	5,7%	28,6%	60,0%	5,7%	100,0%
	% de DIAG .DEDO V	2,9%	83,3%	72,4%	16,7%	28,9%
	% del total	1,7%	8,3%	17,4%	1,7%	28,9%
Total	Recuento	68	12	29	12	121
	% de INT DEDO V	56,2%	9,9%	24,0%	9,9%	100,0%
	% de DIAG .DEDO V	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	56,2%	9,9%	24,0%	9,9%	100,0%

Tabla 84: Tabla contingencia dedo V intervenido / patología dedo V

Existen diferencias estadísticamente significativas (pvalor=0,000. Tabla 85) entre el tratamiento recibido en el dedo V y la diferente patología del dedo V.

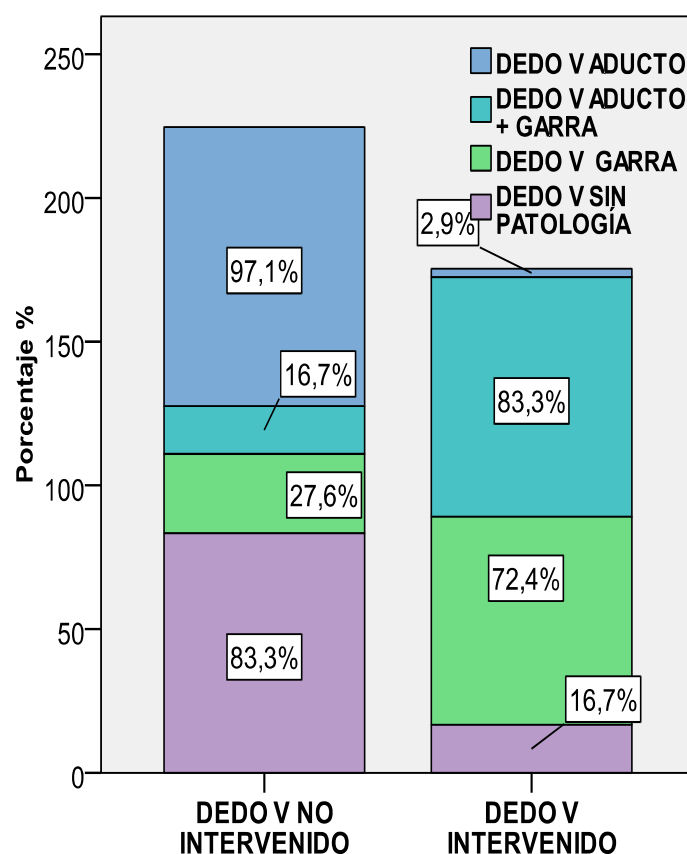
Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	67,166 ^a	3	,000
Razón de verosimilitudes	71,724	3	,000
N de casos válidos	121		
a. 2 casillas (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,47.			

Tabla 85: Test chi cuadrado dedo V intervenido / patología dedo V

El 60 % del total del dedo V intervenido presenta dedo V en garra (21 casos) seguido por el dedo V aducto asociado a garra con un 28,6 % (10

casos). El dedo V aducto y el dedo V sin desviación patológica son los que menos fueron intervenidos quirúrgicamente con 2 casos cada uno (Gráfica 48).

Atendiendo a la patología digital del dedo V, el 72,4 % de los dedos V en garra (21 casos) y el 83,3% de los dedos V aductos+garra (10 casos) precisaron tratamiento quirúrgico. Solamente un 2,9 % de los dedos V aductos (2 casos) fue intervenido quirúrgicamente.



Gráfica 48: Diagrama de barras apiladas dedo V intervenido/ patología dedo V

Podemos afirmar con un 95 % de probabilidad que el tratamiento quirúrgico del dedo V viene asociado a determinadas patologías en el dedo V, especialmente a la desviación en el plano sagital (dedo V en garra, asociado o no al dedo V aducto).

Dedo V quirúrgico en función a la patología quirúrgica de V MTT

Se analiza la frecuencia de la intervención quirúrgica del dedo V en función a la patología quirúrgica V MTT (Tabla 86). Se realiza prueba estadística chi cuadrado para comprobar la existencia de una asociación estadísticamente significativa (pvalor=000. Tabla 87) entre estas dos variables.

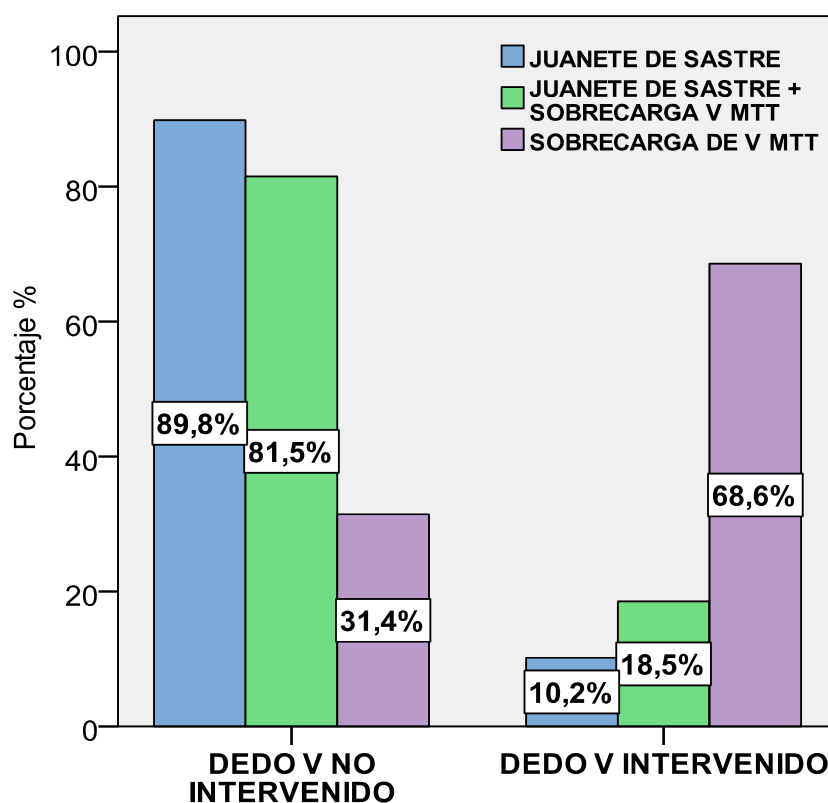
		JUANETE DE SASTRE	JUANETE + SOBRECARGA V MTT	SOBRECARGA DE V MTT	Total
DEDO V NO INTERVENIDO	Recuento	53	22	11	86
	% PATOLOGÍA DEDO V	61,6%	25,6%	12,8%	100,0%
	% de PATOLOGÍA V MTT	89,8%	81,5%	31,4%	71,1%
	% del total	43,8%	18,2%	9,1%	71,1%
DEDO V INTERVENIDO	Recuento	6	5	24	35
	% PATOLOGÍA DEDO V	17,1%	14,3%	68,6%	100,0%
	% de PATOLOGÍA V MTT	10,2%	18,5%	68,6%	28,9%
	% del total	5,0%	4,1%	19,8%	28,9%
Total	Recuento	59	27	35	121
	% PATOLOGÍA DEDO V	48,8%	22,3%	28,9%	100,0%
	% de patología quirúrgica	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	V MTT	48,8%	22,3%	28,9%	100,0%
	% del total				

Tabla 86: Tabla contingencia dedo V intervenido/ patología quirúrgica V MTT

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	38,277 ^a	2	,000
Razón de verosimilitudes	37,313	2	,000
N de casos válidos	121		
a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7,81.			

Tabla 87: Test chi cuadrado dedo V intervenido / patología quirúrgica V MTT

Un 68,6 % de los casos de sobrecarga V MTT (24 casos) se asocia a tratamiento quirúrgico de dedo V, sin embargo el 89,8% de los casos con juanete de sastre (53 casos) y el 81,5 % de los casos con juanete de sastre asociado a sobrecarga del V MTT (22 casos) no precisaron de tratamiento quirúrgico de dedo V (Tabla 86 y Gráfica 49).



Gráfica 49: Diagrama de barras dedo V intervenido / patología quirúrgica V MTT

Podemos afirmar con un 95 % de probabilidad que el tratamiento quirúrgico del dedo V se asocia a determinadas patologías en V MTT.

4.2.4 Neuroma bajo cabeza V MTT

Frecuencia y lateralidad

De los 121 pies intervenidos quirúrgicamente de patología en 5R, se extrajeron 29 piezas quirúrgicas bajo la cabeza del V MTT, que la anatomía patológica clasificó como neuroma en 25 casos (20.7%. Tabla 88), 2 fibrosis, 1 ganglión y 1 bursitis.

	Frecuencia	Porcentaje
NO NEUROMA	96	79,30%
NEUROMA	25	20,70%
Total	121	100,00%

Tabla 88: Frecuencia y porcentaje de presencia de neuroma bajo la cabeza del V MTT

El neuroma bajo la cabeza del V MTT se presentó de manera unilateral en 21 casos, estando en 12 casos asociados con patología quirúrgica de 5R unilateral. En 9 casos se presentaron en un sólo pie, aunque existiera patología quirúrgica de 5R bilateral; y en dos personas el hallazgo fue bilateral.

Presencia de neuroma bajo la cabeza del V MTT en función del sexo y edad

Se analiza si el sexo del paciente tiene influencia en la presencia de neuroma bajo la cabeza del V MTT. Se realiza tabla de contingencia (Tabla 89) y mediante el test de chi cuadrado se demuestra que no existen diferencias estadísticamente significativas (pvalor=0,227. Tabla 90).

		NO NEUROMA	NEUROMA	Total
HOMBRES	Recuento	16	2	18
	% de SEXO	88,9%	11,1%	100,0%
	% de PRESENCIA DE NEUROMA	16,7%	8,0%	14,9%
	% del total	13,2%	1,7%	14,9%

		NO NEUROMA	NEUROMA	Total
MUJERES	Recuento	80	23	103
	% de SEXO	77,7%	22,3%	100,0%
	% de PRESENCIA DE NEUROMA	83,3%	92,0%	85,1%
	% del total	100,0%	19,0%	85,1%
Total	Recuento	96	25	121
	% de SEXO	79,3%	20,7%	100,0%
	% de PRESENCIA DE NEUROMA	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	79,3%	20,7%	

Tabla 89: Tabla de contingencia presencia neuroma bajo la cabeza V MTT / sexo

Test chi cuadrado					
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,176 ^a	1	,278		
Corrección por continuidad^b	,592	1	,442		
Razón de verosimilitudes	1,328	1	,249		
Estadístico exacto de Fisher				,359	,227
N de casos válidos	121				
a. 1 casillas (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,72.					
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.					

Tabla 90: Test chi cuadrado presencia neuroma bajo la cabeza V MTT / sexo

El 92.0% (23 casos) de los casos con neuroma correspondieron a mujeres frente a un 8% (2 casos) de varones. Del total de las mujeres, un 22,3% lo presentaba frente a un 11,1% de los hombres (Tabla 89).

Se realiza una comparación de medias de edad (Tabla 91) y mediante test de U de Mann Whitney se comprueba que no existe relación estadística (pvalor= 0,875, Tabla 92).

	N	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Rango	Mediana
NO NEUROMA	96	51,78	20,82	15	84	69	58
NEUROMA	25	51,00	20,80	15	82	67	51
Total	121	51,62	20,73	15	84	69	57

Tabla 91: Análisis de la edad en función de la presencia de neuroma bajo la cabeza V MTT

Estadísticos de contraste ^a	
	EDAD
U de Mann-Whitney	1175,500
W de Wilcoxon	1500,500
Z	-,157
Sig. asintót. (bilateral)	,875
a. Variable de agrupación: PRESENCIA DE NEUROMA	

Tabla 92: Test de U Mann Whitney presencia neuroma cabeza V MTT / edad

Se puede afirmar que la presencia de neuroma bajo la cabeza de V MTT no viene influenciada por la edad de los pacientes con patología quirúrgica de V MTT.

Asociación de la patología quirúrgica del V MTT con la presencia de neuroma bajo la cabeza del V MTT

Se analiza la presencia de neuroma bajo cabeza del V MTT en función a la patología quirúrgica del V MTT. Para ello se realiza tabla de contingencia (Tabla 93) y por medio de la prueba estadística chi cuadrado se comprueba que existe relación estadísticamente significativa (pvalor=0,000. Tabla 94).

		NO NEUROMA	NEUROMA	Total
JUANETE DE SASTRE	Recuento	55	4	59
	% de patología quirúrgica V MTT	93,2%	6,8%	100,0%
	% de PRESENCIA DE NEUROMA	57,3%	16,0%	48,8%
	% del total	45,5%	3,3%	48,8%
JUANETE DE SASTRE + SOBRECARGA V MTT	Recuento	14	13	27
	% de patología quirúrgica V MTT	51,9%	48,1%	100,0%
	% de PRESENCIA DE NEUROMA	14,6%	52,0%	22,3%
	% del total	11,6%	10,7%	22,3%
SOBRECARGA DE V MTT	Recuento	27	8	35
	% de patología quirúrgica V MTT	77,1%	22,9%	100,0%
	% de PRESENCIA DE NEUROMA	28,1%	32,0%	28,9%
	% del total	22,3%	6,6%	28,9%
Total	Recuento	96	25	121
	% de patología quirúrgica V MTT	79,3%	20,7%	100,0%
	% de PRESENCIA DE NEUROMA	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	79,3%	20,7%	100,0%

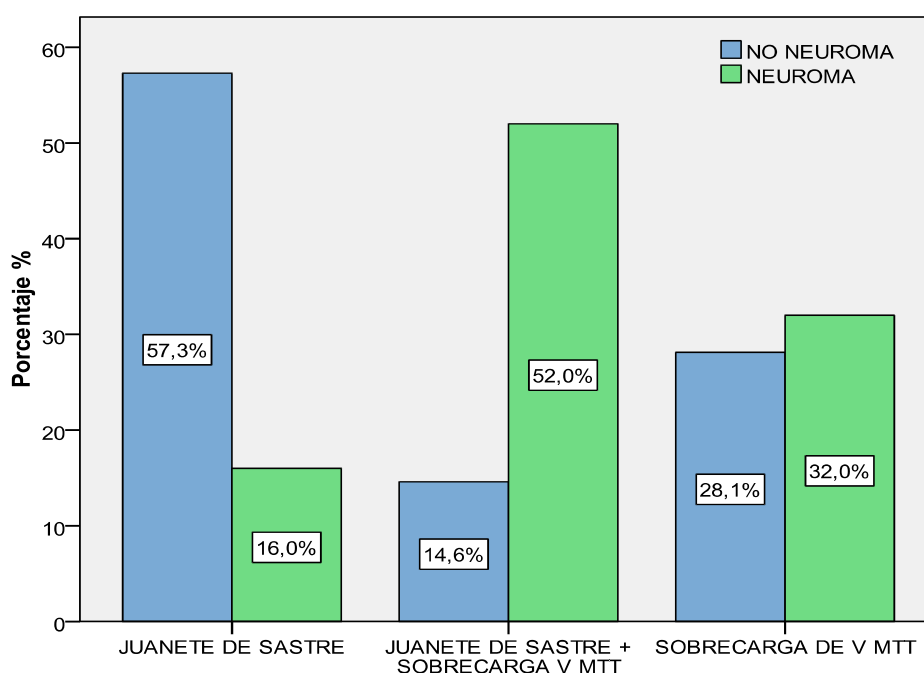
Tabla 93: Tabla de contingencia presencia del neuroma / patología quirúrgica V MTT

Test chi cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	19,483 ^a	2	,000
Razón de verosimilitudes	19,009	2	,000
N de casos válidos	121		
a. 0 casillas (,0%) frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 5,58.			

Tabla 94: Chi cuadrado presencia del neuroma /patología quirúrgica VMTT

Tras analizar la presencia de neuroma bajo la cabeza del V MTT en función de la patología quirúrgica del V MTT, cabe destacar que (ver en Tabla 93 y Gráfica 50):

- De los 59 casos que presentan juanete de sastre como única patología quirúrgica en V MTT, un 16% (4 pies) presentan neuroma bajo la cabeza V MTT.
- De los 35 pies con sobrecarga de V MTT un 32% (8 pies) presentaron neuroma bajo la cabeza del V MTT.
- Por último, un 52% de los casos que presentan juanete de sastre asociado a sobrecarga del V MTT (13 casos) presentan neuroma bajo la cabeza V MTT.



Gráfica 50: Diagrama de barras presencia neuroma/patología quirúrgica V MTT

Podemos asegurar con un 95% de probabilidad que el neuroma bajo la cabeza de V MTT se ve influenciado por las diferentes patologías quirúrgicas del V MTT, asociándose en mayor medida a pacientes con sobrecarga del V MTT mas aún si esta viene acompañada con juanete de sastre.

4.3 Análisis de las técnicas quirúrgicas

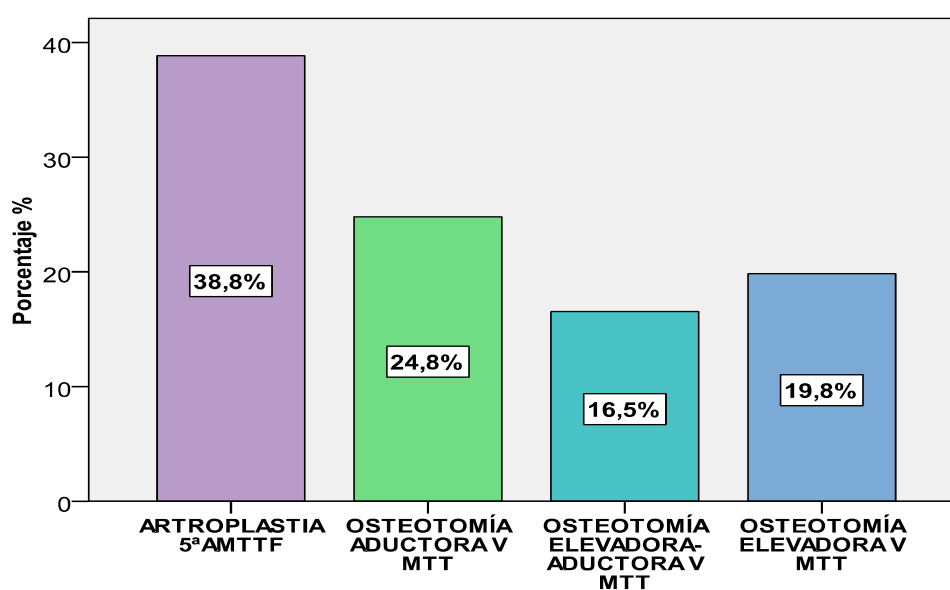
4.3.1 Frecuencia

Se describe la frecuencia y porcentaje de las diferentes técnicas quirúrgicas utilizadas para el tratamiento de la patología quirúrgica de 5R (Tabla 95).

	Frecuencia	Porcentaje
ARTROPLASTIA 5ªAMTF	47	38,8 %
OSTEOTOMÍA ADUCTORA V MTT	30	24,8 %
OSTEOTOMÍA ELEVADORA-ADUCTORA V MTT	20	16,5 %
OSTEOTOMÍA ELEVADORA V MTT	24	19,8 %
Total	121	100,0 %

Tabla 95: Distribución de la muestra según las diferentes técnicas quirúrgicas realizadas

En el 61,2% (74 casos) se realizan procedimientos quirúrgicos por medio de osteotomías. En el 38,8 % (47 casos) se realizan procedimientos tipo artroplastia en la cabeza del V MTT (Tabla 95 y Gráfica 51).



Gráfica 51: Diagrama de barras de distribución de diferentes técnicas quirúrgicas

4.3.2 Relación técnica quirúrgica en V MTT con dedo V quirúrgico

Se realiza tabla de contingencia (Tabla 96) que relaciona las técnicas quirúrgicas realizadas en V MTT dependiendo si el dedo V es quirúrgico; y significación estadística por medio del test chi cuadrado (Tabla 97).

		V DEDO NO QUIRÚRGICO	V DEDO QUIRÚRGICO	Total
ARTROPLASTIA 5ªAMTF	Recuento	35	12	47
	% de técnica quirúrgica	74,5%	25,5%	100,0%
	% de dedo V quirúrgico	40,7%	34,3%	38,8%
	% del total	28,9%	9,9%	38,8%
OSTEOTOMÍA ADUCTORA V MTT	Recuento	27	3	30
	% de técnica quirúrgica	90,0%	10,0%	100,0%
	% de dedo V quirúrgico	31,4%	8,6%	24,8%
	% del total	22,3%	2,5%	24,8%
OSTEOTOMÍA ELEVADORA-ADUCTORA V MTT	Recuento	17	3	20
	% de técnica quirúrgica	85,0%	15,0%	100,0%
	% de dedo V quirúrgico	19,8%	8,6%	16,5%
	% del total	14,0%	2,5%	16,5%
OSTEOTOMÍA ELEVADORA V MTT	Recuento	7	17	24
	% de técnica quirúrgica	29,2%	70,8%	100,0%
	% de dedo V quirúrgico	8,1%	48,6%	19,8%
	% del total	5,8%	14,0%	19,8%
Total	Recuento	86	35	121
	% de técnica quirúrgica	71,1%	28,9%	100,0%
	% de dedo V quirúrgico	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	71,1%	28,9%	100,0%

Tabla 96: Tabla de contingencia técnica quirúrgica V MTT / dedo V quirúrgico

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	27,879 ^a	3	,000
Razón de verosimilitudes	26,770	3	,000
N de casos válidos	121		

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 5,79.

Tabla 97: Test chi cuadrado técnica quirúrgicas en V MTT / dedo V quirúrgico

Existe una asociación estadísticamente significativa de un dedo V quirúrgico con el tipo de técnica quirúrgica realizada en V MTT (pvalor = 0,000. Tabla 97).

El 70,8 % (17 casos) de las osteotomías elevadoras del V MTT se practica a la vez con la intervención del dedo V. Sólo el 28,9% (35 casos) de los dedos V son intervenidos quirúrgicamente junto a la cirugía del V MTT, y el 48,6 % (17 casos) se realiza junto a una osteotomía elevadora del V MTT y un 34,3% (12 casos) en las artroplastias de 5ªAMTF. Las osteotomías aductoras y elevadoras y aductoras conllevan un 8,6% (3 casos en cada tipo de técnica) de dedos V quirúrgicos. (Tabla 96)

4.3.3 Influencia de la edad en el tipo de técnica quirúrgica

A continuación se analiza la influencia de edad en la técnica quirúrgica practicada, para ello se analizan las medias de edad entre las diferentes técnicas quirúrgicas (Tabla 98), y mediante el análisis de la varianza de un sólo factor (Tabla ANOVA, Tabla 99) se comprueba que existe relación estadística (pvalor=0,000).

	N	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Rango
ARTROPLASTIA 5ªAMTF	47	70,87	9,916	33	84	51
OSTEOTOMÍA ADUCTORA V MTT	30	42,63	15,951	17	69	52
OSTEOTOMÍA ELEVADORA-ADUCTORA V MTT	20	38,25	14,509	19	65	46
OSTEOTOMÍA ELEVADORA V MTT	24	36,29	16,997	15	63	48
Total	121	51,62	20,737	15	84	69

Tabla 98: Edad / tipo de técnica quirúrgica

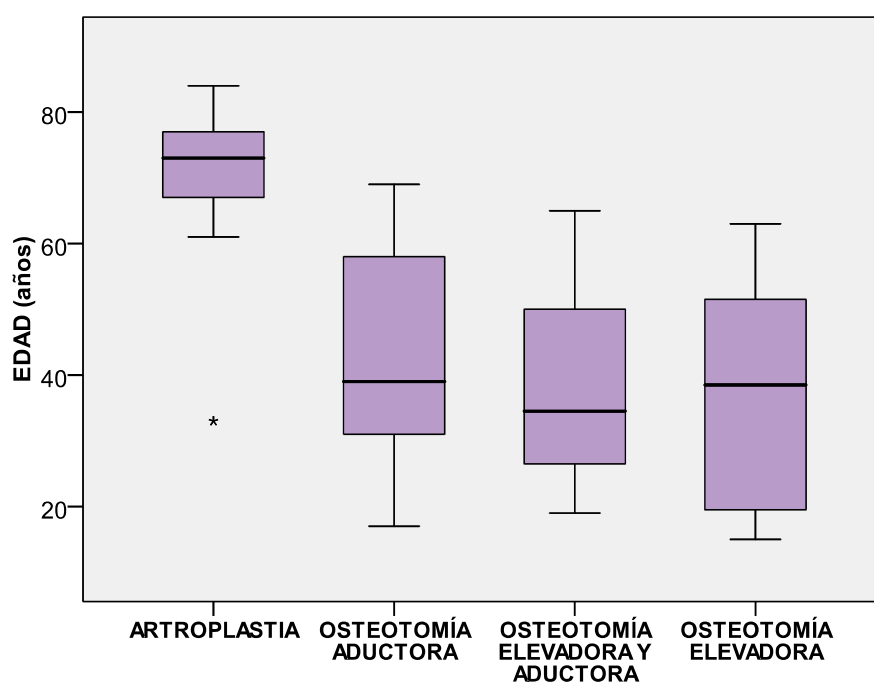
Tabla de ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos (Combinadas)	29057,603	3	9685,868	50,262	,000
Intra-grupos	22546,909	117	192,709		
Total	51604,512	120			

Tabla 99: : Tabla ANOVA Edad / Técnica quirúrgica.

Dado que $p\text{valor}=0,000$ (Tabla 99) se realiza prueba post hoc de Bonferroni para definir entre que tipos de procedimientos quirúrgicos existen estas diferencias significativas, encontrando diferencias exclusivamente entre los pacientes a los que se les practica un procedimiento tipo artroplastia 5ªAMTF con el resto de procedimientos presentando una edad media estadísticamente superior. Entre las personas a los que se les realiza un procedimiento tipo osteotomía, en cualquiera de sus diseños, no se encuentran diferencias significativas en cuanto a su edad.

En el siguiente diagrama de cajas (Gráfica 52), se aprecian estas diferencias, destacando que los pacientes a los que se les practica el procedimiento tipo artroplastia 5ªAMTF se concentran, excepto dos casos, entre los 62 y 84 años de edad con una edad media de 70,87 años. Entre el resto de los procedimientos existe una mayor dispersión, similar en todos ellos, con una mediana próxima a los 40 años.

Podemos afirmar con un 95 % de seguridad que en los pacientes en los que se practica un procedimiento tipo artroplastia en la 5ªAMTF, presentan una edad estadísticamente superior al resto de los pacientes en los que se realiza otro procedimiento quirúrgico.



Gráfica 52: Diagrama de cajas edad/ técnica quirúrgica

4.3.4 Influencia de la patología quirúrgica del V MTT en las diferentes técnicas quirúrgicas

Se realiza tabla de contingencia (tabla 100) entre las diferentes patologías en V MTT y las distintas técnicas quirúrgicas empleadas y mediante test chi cuadrado se comparan los diferentes grupos y se busca significación estadística (Tabla 101).

		JUANETE DE SASTRE	JUANETE DE SASTRE + SOBRECARGA V MTT	SOBRECARGA V MTT	Total
ARTROPLASTIA 5ªAMTF	Recuento	28	9	10	47
	% de técnica quirúrgica	59,6%	19,1%	21,3%	100%
	% de patología V MTT	47,5%	33,3%	28,6%	38,8%
	% del total	23,1%	7,4%	8,3%	38,8%

OSTEOTOMÍA ADUCTORA V MTT	Recuento	29	1	0	30
	% de técnica quirúrgica	96,7%	3,3%	,0%	100,
	% de patología V MTT	49,2%	3,7%	,0%	24,8%
	% del total	24,0%	,8%	,0%	24,8%
OSTEOTOMÍA ELEVADORA- ADUCTORA V MTT	Recuento	2	17	1	20
	% de técnica quirúrgica	10,0%	85,0%	5,0%	100%
	% de patología V MTT	3,4%	63,0%	2,9%	16,5%
	% del total	1,7%	14,0%	,8%	16,5%
OSTEOTOMÍA ELEVADORA V MTT	Recuento	0	0	24	24
	% de técnica quirúrgica	,0%	,0%	100,0%	100%
	% de patología V MTT	,0%	,0%	68,6%	19,8%
	% del total	,0%	,0%	19,8%	19,8%
Total	Recuento	59	27	35	121
	% de técnica quirúrgica	48,8%	22,3%	28,9%	100%
	% de patología V MTT	100,0%	100,0%	100,0%	100%
	% del total	48,8%	22,3%	28,9%	100%

Tabla 100: Tabla de contingencia patología V MTT / Técnicas quirúrgicas

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	134,242 ^a	6	,000
Razón de verosimilitudes	133,378	6	,000
N de casos válidos	121		

a. 1 casillas (8,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 4,46.

Tabla 101: Test chi cuadrado patología quirúrgica V MTT / Técnicas quirúrgicas

Como cabe esperar existen diferencias estadísticamente significativas entre el tipo de procedimientos realizados y la patología quirúrgica intervenida ($p_{\text{valor}}=0,000$), porque cada tipo de técnica tiene su indicación. Sin embargo, los procedimientos tipo artroplastia en la 5ª AMTF se realizan en los tres tipos de patología de 5R. Como hemos indicado anteriormente se debe principalmente a la edad del paciente.

4.4 Resultados postquirúrgicos

En este apartado se pretende evaluar el resultado goniométrico de las intervenciones quirúrgicas. Primero, se evalúa el resultado global de la muestra independientemente de la técnica utilizada, y posteriormente se analiza este resultado en función a las diferentes técnicas quirúrgicas utilizadas en el V MTT.

Para esta evaluación se realiza una comparación de medias mediante t de Student de muestras relacionadas entre los ángulos específicos de 5R antes y después de la cirugía, valorando así si el cambio de grados conseguido es estadísticamente significativo.

Se evaluará en el apartado final si los grados de corrección de los diferentes ángulos difieren significativamente en función a la técnica empleada.

4.4.1 Resultados quirúrgicos globales

Se evalúa el resultado global de la muestra independientemente de la técnica utilizada. Se expone la media y desviación típica de los ángulos prequirúrgicos, postquirúrgicos y grados de corrección específicos del 5R (Tabla 102). Se muestra el resultado de la comparación de medias de los grados de corrección general mediante Test de t Student de muestras relacionadas mostrando significación estadística (Tabla 103).

Estadísticos de muestras relacionadas				
		N	Media	Desv. típ.
AIM IV-V	PRE	121	9,46°	2,47°
	POST	121	8,34°	2,08°
	CAMBIO	121	1,11°	1,18°
ADL	PRE	121	3,99°	2,96°
	POST	121	-1,17°	2,13°
	CAMBIO	121	5,17°	4,18°

V AMTTF	PRE	121	15,01°	11,74°
	POST	121	3,52°	5,40°
	CAMBIO	121	11,48°	9,69°
AIM II-V	PRE	121	19,62°	3,84°
	POST	121	18,43°	3,81°
	CAMBIO	121	1,18°	1,40°

Tabla 102: Media y desv. típ. de los ángulos específicos de 5R, pre post y cambio en grados

La media de los ángulos postquirúrgicos están dentro de los parámetros de normalidad establecidos previamente. AIM IV-V < 9°, ADL < de 5°, V AMTTF <10° y AIM II-V < 19° (Tabla 102).

Prueba de muestras relacionadas									
		iferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
					95% Intervalo de confianza para la diferencia				
		Media	Desv.típ	Error típ. de la media	Inferior	Superior			
AIM IV-V	CAMBIO	1,12	1,18	0,11	0,9	1,33	10,369	120	,000
ADL	CAMBIO	5,17	4,19	0,38	4,42	5,93	13,599	120	,000
V AMTTF	CAMBIO	11,49	9,69	0,88	9,74	13,23	13,036	120	,000
AIM II-V	CAMBIO	1,19	1,41	0,13	0,94	1,44	9,296	120	,000

Tabla 103: Test de t Student para muestras relacionadas de grados de corrección quirúrgica de la muestra

Como podemos observar en la muestra total, se producen cambios significativos en todos los ángulos analizados (Tabla 102), consiguiendo una media de corrección de:

- 1,12 ° para el AIM IV-V (IC 95% 0,9° a 1,33°).
- 5,17° de ADL (IC 95% 4,43°-5,93°).
- 11,49 ° en V AMTTF (IC 95% 9,74° a 13,23°).
- 1,19° de AIM II-V (IC 95% 0,94 °a 1,44°).

4.4.2 Resultados quirúrgicos en función a la técnica quirúrgica empleada

Artroplastia 5ªAMTF

Se analizan los resultados prequirúrgicos, postquirúrgicos y grados de corrección en los 47 casos en los que se practicó un procedimiento tipo artroplastia en la 5ªAMTF (Tabla 104). Mediante el test t Student de muestras relacionadas (Tabla 105) se comprueba que los cambios producidos en los ángulos de 5R son estadísticamente significativos (pvalor= 0,000). Estos cambios se visualizan gráficamente en el siguiente diagramas de cajas (Gráfica 53).

Estadísticos de muestras relacionadas				
		N	Media	Desv. típ.
AIM IV-V	PRE	47	10,26°	2,76°
	POST	47	9,55°	2,55°
	CAMBIO	47	0,70°	0,61°
ADL	PRE	47	3,17°	2,09°
	POST	47	,00°	,00°
	CAMBIO	47	3,17°	2,09°
V AMTTF	PRE	47	18,56°	11,16°
	POST	47	4,79°	6,04°
	CAMBIO	47	13,76°	8,50°
AIM II-V	PRE	47	21,97°	4,20°
	POST	47	21,31°	4,12°
	CAMBIO	47	0,66°	0,6°

Tabla 104: Media y desv. típ. ángulos pre, post y grados de corrección quirúrgica en artroplastias

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
					95% Intervalo de confianza para la diferencia				
		Media	Desv.típ	Error típ. de la media	Inferior	Superior			
AIM IV-V	CAMBIO	0,71	0,62	0,09	0,53	0,89	7,876	46	,000
ADL	CAMBIO	3,18	2,09	0,31	2,56	3,79	10,409	46	,000
V AMTTF	CAMBIO	13,77	8,51	1,24	11,27	16,27	11,093	46	,000
AIM II-V	CAMBIO	0,66	0,6	0,09	0,49	0,84	7,589	46	,000

Tabla 105: Prueba t Student para muestras relacionadas de grados de corrección de los ángulos de 5R en procedimiento tipo artroplastia

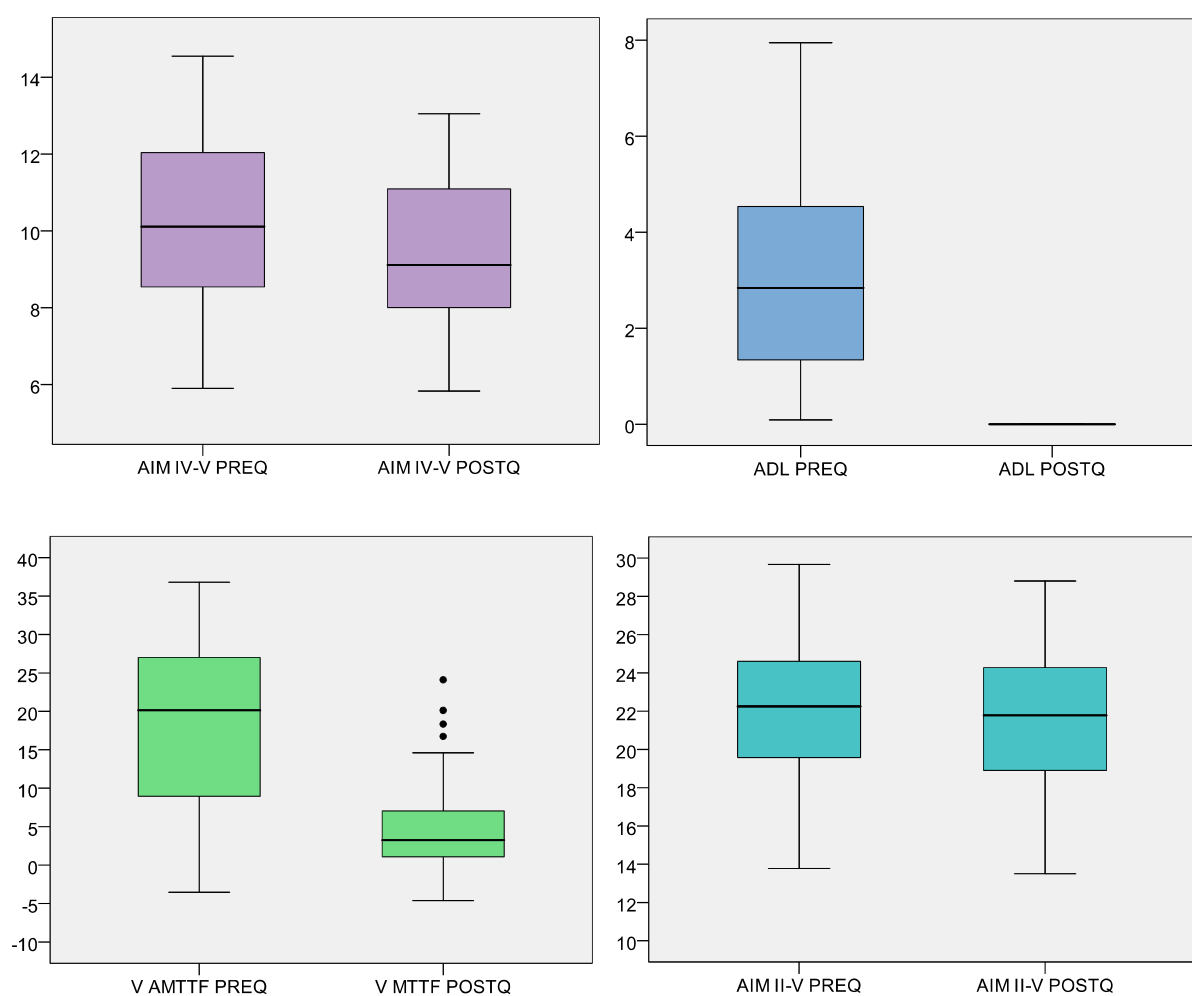
Si bien se producen cambios significativos en todas las mediciones angulares (Tabla 105), hay que destacar que en el AIM IV-V se produce una corrección media del $0,71^\circ$ (IC 95% $0,53^\circ$ a $0,89^\circ$), siendo la media postquirúrgica de este ángulo tras el procedimiento tipo artroplastia de $9,55^\circ$ (superior a los parámetros de normalidad). El 50% de los casos postquirúrgicos están dentro de los parámetros de normalidad.

Con respecto al ADL, destacar que el resultado postquirúrgico es de 0° , ya que la medición de este ángulo tras la resección de la cabeza del V MTT no puede realizarse.

El V AMTTF tiene una corrección media de $13,77^\circ$ (IC 95% $11,27^\circ$ a $16,27^\circ$) con este procedimiento, ofreciendo una media postquirúrgica de $4,79^\circ$ (desv. típ. $6,04^\circ$). Más de un 75% de estos casos presentan un V AMTTF dentro de los parámetros de normalidad (menor de 10°). Casi el 75% de los casos

tenían un V AMTTF prequirúrgico aumentado.

Aunque se muestran diferencias estadísticamente significativas en los grados de corrección del AIM II-V, con una media de corrección de $0,66^\circ$ (IC 95% $0,49^\circ$ a $0,84^\circ$), en el diagrama de cajas se aprecia que prácticamente no existen diferencias entre los resultados pre y postquirúrgicos, obteniendo como resultado un ángulo postquirúrgico medio de $21,31^\circ$ (también superior a los parámetros de normalidad de este ángulo).



Gráfica 53: Diagrama de cajas goniometría artroplastia /pre y postquirúrgico

Osteotomía aductora

Se analizan los resultados prequirúrgicos, postquirúrgicos y grados de corrección en los 30 casos en los que se realizó una osteotomía aductora en V MTT (Tabla 106). Se comprueba mediante el test t Student de muestras relacionadas (Tabla 107) que la osteotomía aductora produce cambios estadísticamente significativos en todos los ángulos analizados (p valor < 0,005 en todos los ángulos). Se realizan diagrama de cajas (Gráfica 54) de cada uno de los ángulos para apreciar los cambios quirúrgicos.

Estadísticos de muestras relacionadas				
		N	Media	Desv. típ.
AIM IV-V	PRE	30	9,90°	2,25°
	POST	30	7,63°	1,12°
	CAMBIO	30	2,26°	1,46°
ADL	PRE	30	6,82°	2,71°
	POST	30	-3,71°	1,85°
	CAMBIO	30	10,53°	2,76°
V AMTTF	PRE	30	21,36°	7,41°
	POST	30	3,36°	4,26°
	CAMBIO	30	18,00°	6,86°
AIM II-V	PRE	30	19,62°	2,32°
	POST	30	17,14°	1,836°
	CAMBIO	30	2,48°	1,72°

Tabla 106: Media y desv. típ. ángulos pre, post y grados de corrección quirúrgica en osteotomía aductora

En el AIM IV-V se produce una corrección media de 2,27° (IC 95% 1,72° a 2,81°) consiguiendo una media postquirúrgica de este ángulo de 7,63° frente a los 9,9° prequirúrgicos. Sólo un 25 % antes de la cirugía presentaba un ángulo menor de 9° (parámetro de normalidad) y después de este procedimiento la practica totalidad de la muestra presenta un ángulo inferior a 9°.

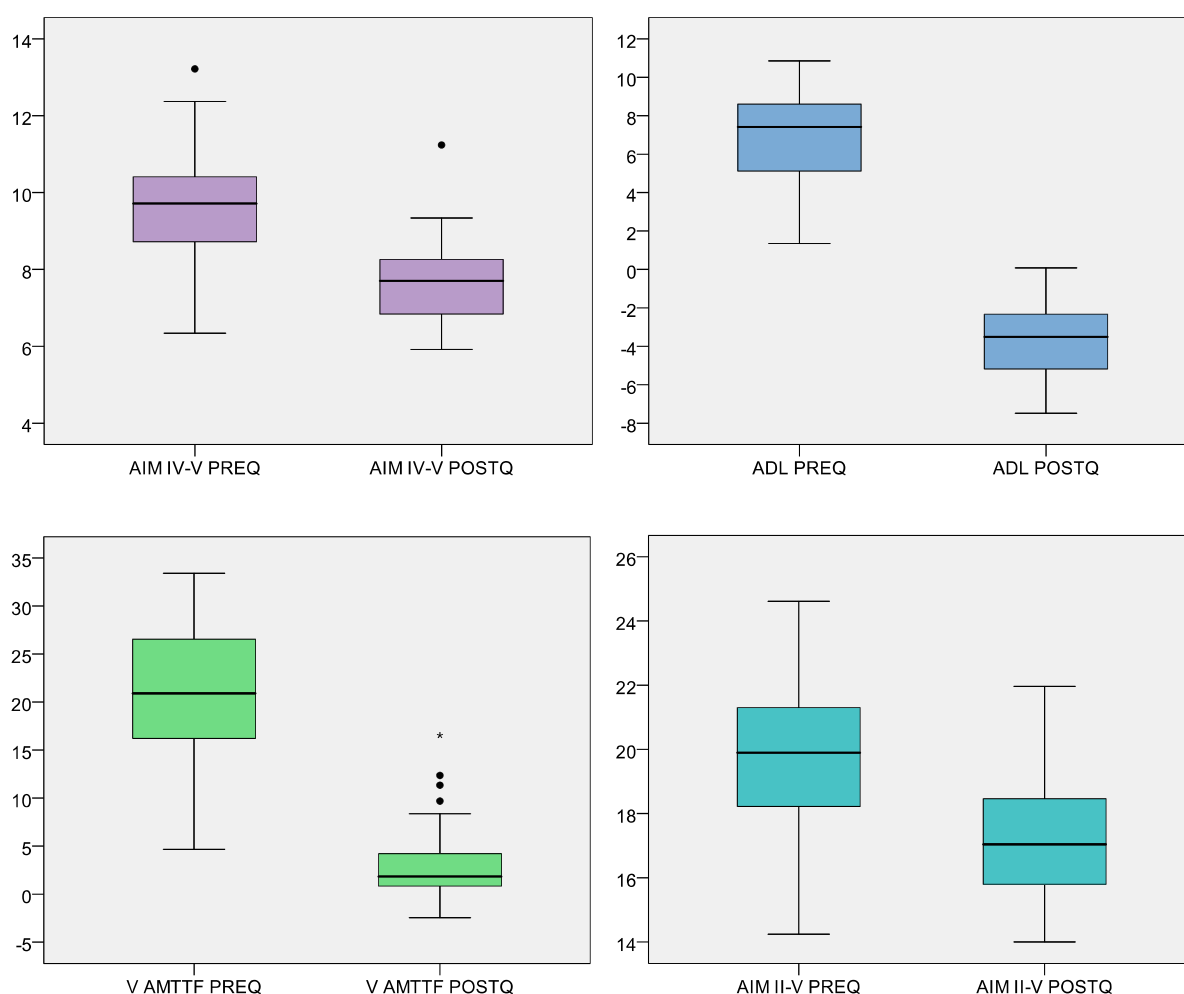
Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
					95% Intervalo de confianza para la diferencia				
		Media	Desv.típ	Error típ. de la media	Inferior	Superior			
AIM IV-V	CAMBIO	2,27	1,46	0,27	1,72	2,81	8,494	29	,000
ADL	CAMBIO	10,54	2,77	0,51	9,5	11,57	20,839	29	,000
V AMTTF	CAMBIO	18	6,86	1,25	15,44	20,57	14,374	29	,000
AIM II-V	CAMBIO	2,48	1,72	0,31	1,84	3,12	7,906	29	,000

Tabla 107: Prueba t Student para muestras relacionadas de grados de corrección de los ángulos de 5R en osteotomía aductora

En el ADL se produce una corrección media de 10,54° (IC 95% 9,5° a 11,57°) consiguiendo una media postquirúrgica de este ángulo de -3,71° frente a los 6,82° prequirúrgicos. Aproximadamente sólo un 25 % presentaba un ángulo menor de 5° (parámetro de normalidad) antes de la cirugía y después de practicar la osteotomía aductora la totalidad de los casos presenta un ADL < 5°. Concretamente todos los casos presentan un ángulo negativo, es decir, menor de 0°.

En el V AMTTF se produce una corrección media de 18° (IC 95% 15,44° a 20,57°) consiguiendo una media postquirúrgica de este ángulo de 3,36° frente a los 21,36° prequirúrgicos. Menos de un 20% de los casos antes de la cirugía presentaba éste ángulo menor de 10° (parámetro de normalidad) y después de practicar este procedimiento casi la práctica totalidad de la muestra presenta un ángulo dentro de los parámetros de normalidad.

En el AIM II-V se produce una corrección media de $2,48^{\circ}$ (IC 95% $1,84^{\circ}$ a $3,12^{\circ}$) consiguiendo una media postquirúrgica de este ángulo de $17,14^{\circ}$ frente a los $19,62^{\circ}$ prequirúrgicos. Como se observa en el diagrama de cajas (Gráfica 54), menos de un 25 % de los casos presentaba un ángulo menor de 18° (parámetro de normalidad) y tras el acto quirúrgico, un 75 % de los casos presentaba un V AMTTF dentro de los parámetros de normalidad.



Gráfica 54: Diagrama de cajas goniometría osteotomía aductora/ pre y postquirúrgico

Osteotomía elevadora

Se exponen los resultados prequirúrgicos, postquirúrgicos y grados de corrección en los 24 casos en los que se realizó como procedimiento quirúrgico osteotomía elevadora del V MTT (Tabla 108).

Estadísticos de muestras relacionadas				
		N	Media	Desv. típ.
AIM IV-V	PRE	24	7,43°	1,44°
	POST	24	7,28°	1,43°
	CAMBIO	24	0,14°	0,25°
ADL	PRE	24	1,09°	,83°
	POST	24	,14°	1,47°
	CAMBIO	24	0,94°	1,16°
V AMTTF	PRE	24	-,46°	5,16°
	POST	24	,19°	1,36°
	CAMBIO	24	-0,65°	5,04°
AIM II-V	PRE	24	16,57°	2,44°
	POST	24	16,4088°	2,37919°
	CAMBIO	24	0,16°	0,28°

Tabla 108: Media y desv. típ. de los ángulos pre/post/ y grados de corrección quirúrgica en osteotomía elevadora

La media de los ángulos prequirúrgicos están dentro de los parámetros de normalidad (Tabla 108). El objetivo de este tipo de osteotomía no es la corrección de estos ángulos, de ahí que los cambios sean mínimos y no significativos.

Osteotomía elevadora y aductora

Se analizan los resultados prequirúrgicos, postquirúrgicos y grados de corrección en los 20 casos en los que se realizó como procedimiento quirúrgico la osteotomía elevadora y aductora en el V MTT (Tabla 109). Los cambios en la

goniometría postquirúrgica tienen significación estadística ($p\text{valor} < 0,005$ en todos los ángulos. Tabla 110) tras realizar el test t Student de muestras relacionadas. Se realiza diagrama de cajas (Gráfica 55) de cada uno de los ángulos específicos de 5R para apreciar los cambios quirúrgicos.

Estadísticos de muestras relacionadas				
		N	Media	Desv. típ.
AIM IV-V	PRE	20	9,35°	1,64°
	POST	20	7,84°	1,10°
	CAMBIO	20	1,51°	0,86°
ADL	PRE	20	5,19°	2,51°
	POST	20	-1,71°	2,17°
	CAMBIO	20	6,90°	2,38°
V AMTTF	PRE	20	15,71°	7,47°
	POST	20	4,79°	6,80°
	CAMBIO	20	10,92°	6,9977°
AIM II-V	PRE	20	17,73°	2,37°
	POST	20	16,01°	2,05°
	CAMBIO	20	1,72°	1,45°

Tabla 109: Media y desv. típ. ángulos pre, post y grados de corrección quirúrgica en osteotomía elevadora y aductora

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		95% Int.confianza para la diferencia							
		Media	Desv.típ	Error típ. de la media	Inferior	Superior			
AIM IV-V	CAMBIO	1,51	0,87	0,19	1,11	1,92	7,787	19	,000
ADL	CAMBIO	6,9	2,39	0,53	5,79	8,02	12,941	19	,000
V AMTTF	CAMBIO	10,92	7	1,56	7,65	14,2	6,981	19	,000
AIM II-V	CAMBIO	1,72	1,45	0,33	1,04	2,4	5,295	19	,000

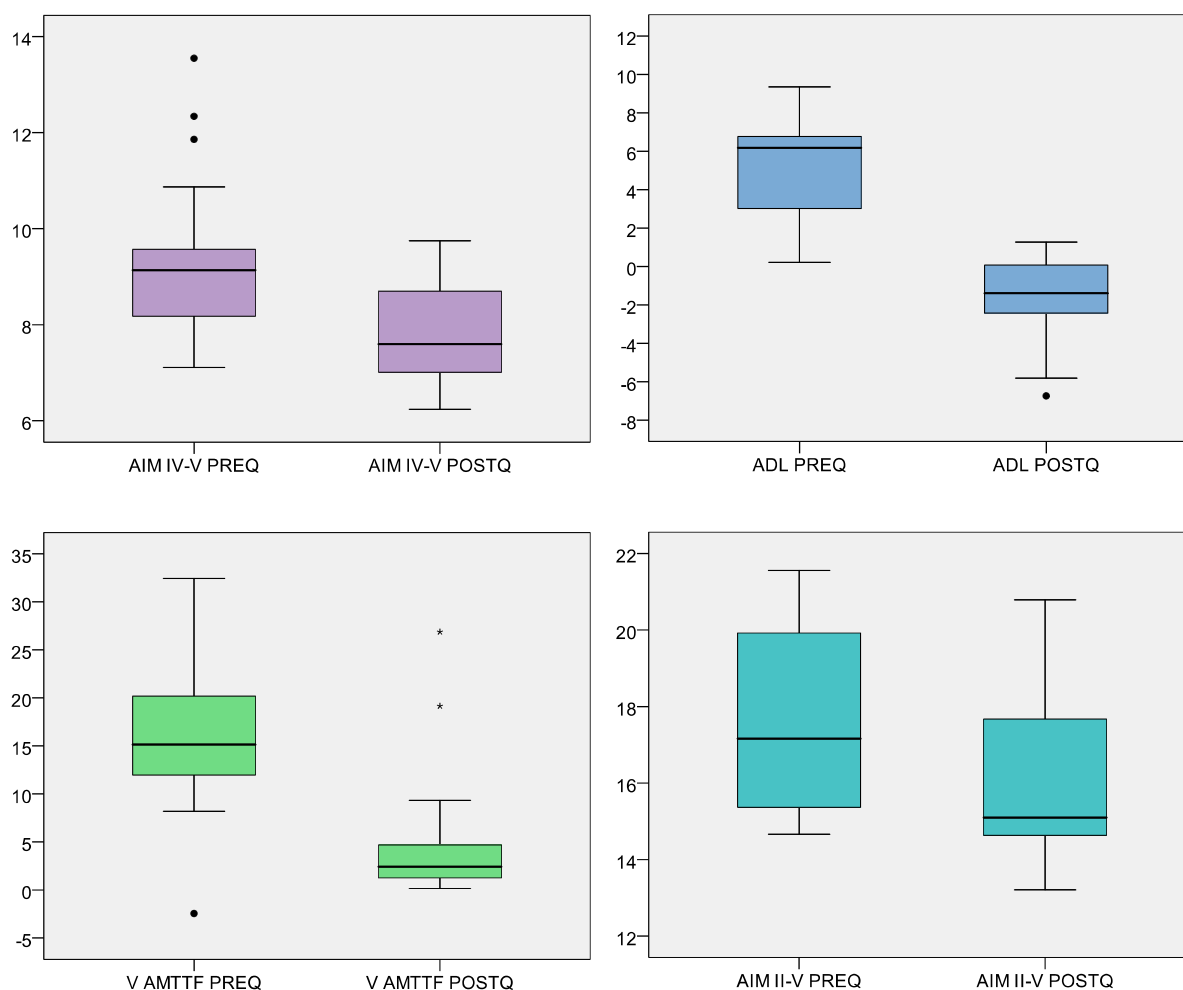
Tabla 110: Prueba t Student para muestras relacionadas de grados de corrección de los ángulos de 5R en osteotomía elevadora y aductora

En el AIM IV-V se produce una corrección media de $1,51^{\circ}$ (IC 95% $1,11^{\circ}$ a $1,92^{\circ}$) consiguiendo una media postquirúrgica de este ángulo de $7,84^{\circ}$ frente a los $9,35^{\circ}$ prequirúrgicos. Después de este procedimiento, más del 75% de los casos presenta un ángulo inferior a 9° .

En el ADL se produce una corrección media de $6,90^{\circ}$ (IC 95% $5,79^{\circ}$ a $8,02^{\circ}$) consiguiendo una media postquirúrgica de este ángulo de $-1,71^{\circ}$ frente a los $5,19^{\circ}$ prequirúrgicos. Después de practicar la osteotomía, la totalidad de los casos presenta un ADL $< 5^{\circ}$, y un 75% aproximadamente presentan valores negativos de este ángulo, es decir, menor de 0° .

Por medio de la osteotomía elevadora y aductora, el V AMTTF tiene una corrección media de $10,92^{\circ}$ (IC 95% $7,65^{\circ}$ a $14,2^{\circ}$), ofreciendo una media postquirúrgica de $4,79^{\circ}$ frente a los $15,71^{\circ}$ de media prequirúrgica. Prácticamente la totalidad de los casos presentan un V AMTTF dentro de los parámetros de normalidad (menor de 10°), mientras que previo al acto quirúrgico casi todos los casos sobrepasaban el corte de normalidad para este ángulo.

Se muestran diferencias estadísticamente significativas en los grados de corrección del AIM II-V con una media de corrección de $1,72^{\circ}$ (IC 95% $1,04^{\circ}$ a $2,40^{\circ}$). La media prequirúrgica de los casos intervenidos con esta técnica de este ángulo es de $17,73^{\circ}$ y tras la cirugía la media postquirúrgica de este ángulo disminuye hasta los $16,01^{\circ}$. Tras el acto quirúrgico un 75% aproximadamente de los casos tenían este ángulo dentro de los parámetros de normalidad ($< 18^{\circ}$).



Gráfica 55: Diagrama de cajas de la goniometría de la osteotomía elevadora y aductora / pre y postquirúrgico

4.4.3 Resultados en la goniometría postquirúrgica en función de la técnica quirúrgica empleada

Si bien anteriormente se comprueban los cambios goniométricos que se producen (goniometría prequirúrgica, postquirúrgica y grados de corrección) por cada procedimiento, se tiene que tener en cuenta que lo más importante tras el procedimiento quirúrgico no son los grados de corrección conseguidos sino el valor goniométrico postquirúrgico, ya que la corrección dependerá de la

desviación patológica de cada caso. De ahí que en los casos de sobrecarga metatarsiana (sin desviaciones angulares en el plano transversal), se practica osteotomía elevadora que no produce cambios significativos en la corrección de estos ángulos (ver apartado anterior).

Por lo tanto, a continuación se pretende valorar el resultado goniométrico postquirúrgico en función a los valores o parámetros de normalidad establecidos previamente según el procedimiento quirúrgico empleado.

Para ello, se realiza una comparación de medias de cada ángulo postquirúrgico específico de 5R, mediante el tabla ANOVA y mediante test de Bonferroni se aprecian entre qué tipo de técnicas existen tales diferencias. Se realiza diagrama de cajas de cada ángulo en función a la técnica quirúrgica empleada para observar gráficamente tales diferencias; en dichos diagramas de cajas se coloca una línea horizontal marcando el límite de los parámetros de normalidad del ángulo.

Ángulo intermetatarsiano IV-V

El análisis estadístico confirma diferencias de medias del AIM IV-V postquirúrgico en función a la técnica empleada (Tabla ANOVA. Tabla 111). El test de Bonferroni (Tabla 112) reveló que tales diferencias se dan entre la media del ángulo postquirúrgico de los pacientes intervenidos con procedimiento tipo artroplastia y el resto de tipo de técnicas, obteniendo un resultado de este ángulo significativamente más aumentado que con el resto de procedimientos.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	115,988	3	38,663	11,116	,000
Intra-grupos	406,953	117	3,478		
Total	522,942	120			

Tabla 111: Tabla ANOVA. AIM IV-V postquirúrgico / técnicas quirúrgicas

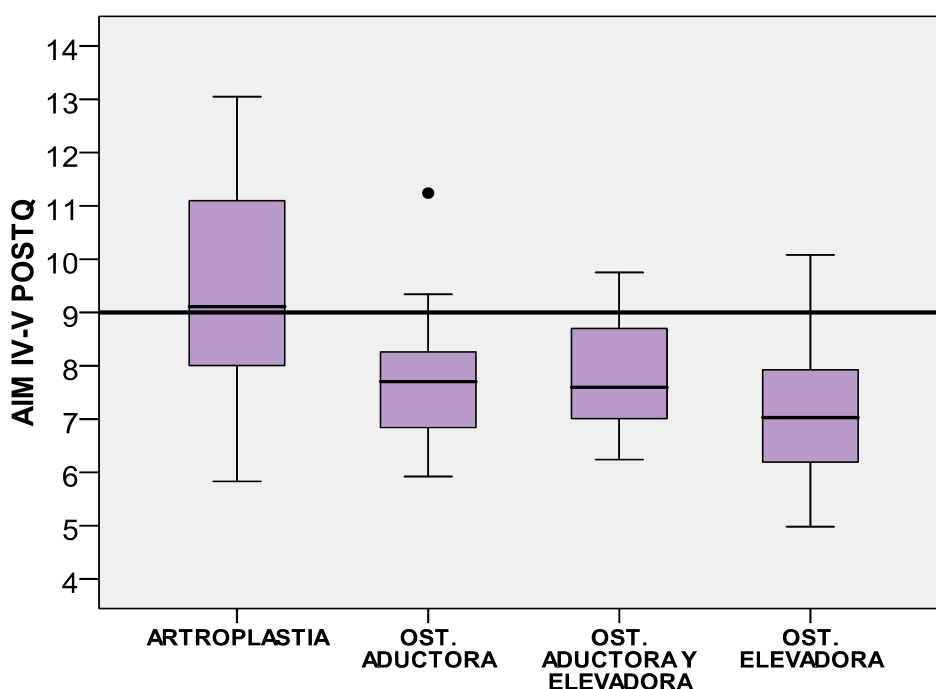
Comparaciones múltiples						
		Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
ARTROPLASTIA 5ªAMTF	OSTOTOMIA ELEVADORA	2,26765*	,46790	,000	1,0119	3,5234
	OSTEOTOMIA ELEV-AD	1,71223*	,49791	,005	,3759	3,0486
	OSTEOTOMIA ADUCTORA	1,92377*	,43583	,000	,7541	3,0935
OSTOTOMIA ELEVADORA	ARTROPLASTIA 5ªAMTF	-2,26765*	,46790	,000	-3,5234	-1,0119
	OSTEOTOMIA ELEV-AD	-,55542	,56466	1,000	-2,0709	,9600
	OSTEOTOMIA ADUCTORA	-,34388	,51075	1,000	-1,7147	1,0269
OSTEOTOMIA ELEVADORA Y ADUCTORA	ARTROPLASTIA 5ªAMTF	-1,71223*	,49791	,005	-3,0486	-,3759
	OSTOTOMIA ELEVADORA	,55542	,56466	1,000	-,9600	2,0709
	OSTEOTOMIA ADUCTORA	,21153	,53838	1,000	-1,2334	1,6565
OSTEOTOMIA ADUCTORA	ARTROPLASTIA 5ªAMTF	-1,92377*	,43583	,000	-3,0935	-,7541
	OSTOTOMIA ELEVADORA	,34388	,51075	1,000	-1,0269	1,7147
	OSTEOTOMIA ELEV-AD	-,21153	,53838	1,000	-1,6565	1,2334

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Tabla 112: Test Bonferroni AIM IV-V postquirúrgico en función de la técnica quirúrgica

Es necesario precisar que si bien el procedimiento osteotomía elevadora no produce cambios de este ángulo, el resultado postquirúrgico es similar al de los otros procedimientos tipo osteotomía (que corrige este ángulo) ya que previamente a la intervención no tenían aumentado dicho ángulo.

En el caso del procedimiento tipo artroplastia, menos de un 50% de los casos presentan corrección de este ángulo dentro de los parámetros de normalidad (Gráfica 56) .



Gráfica 56: Diagrama de cajas AIM IV-V postquirúrgico / técnicas quirúrgicas

Podemos afirmar con un 95% de probabilidad que el procedimiento tipo artroplastia tiene menor capacidad de corrección del AIM IV-V que la osteotomía elevadora y aductora y la osteotomía aductora.

Ángulo de desviación lateral de la cabeza del V MTT

El análisis estadístico revela diferencias de medias del ADL postquirúrgico en función a la técnica empleada (Tabla 113). El test de Bonferroni (Tabla 114) confirmó que tales diferencias se dan entre todos los procedimientos entre sí, excepto el procedimiento tipo artroplastia con osteotomía elevadora.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	306,388	3	102,129	49,827	,000
Intra-grupos	239,810	117	2,050		
Total	546,199	120			

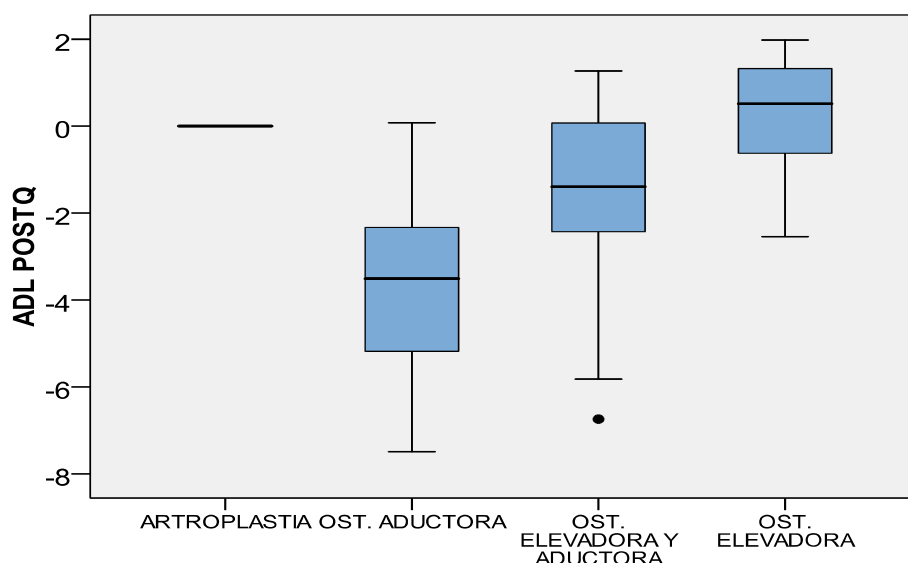
Tabla 113: Tabla ANOVA. ADL postquirúrgico / técnica quirúrgica

Comparaciones múltiples						
		Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
ARTROPLASTIA 5ªAMTF	OSTOTOMIA ELEVADORA	-,14833	,35918	1,000	-1,1123	,8157
	OSTEOTOMIA ELEV-AD	1,71350*	,38222	,000	,6877	2,7393
	OSTEOTOMIA ADUCTORA	3,71580*	,33456	,000	2,8179	4,6137
OSTOTOMIA ELEVADORA	ARTROPLASTIA 5ªAMTF	,14833	,35918	1,000	-,8157	1,1123
	OSTEOTOMIA ELEV-AD	1,86183*	,43346	,000	,6985	3,0252
	OSTEOTOMIA ADUCTORA	3,86413*	,39208	,000	2,8119	4,9164
OSTEOTOMIA ELEV-AD	ARTROPLASTIA 5ªAMTF	-1,71350*	,38222	,000	-2,7393	-,6877
	OSTOTOMIA ELEVADORA	-1,86183*	,43346	,000	-3,0252	-,6985
	OSTEOTOMIA ADUCTORA	2,00230*	,41329	,000	,8931	3,1115
OSTEOTOMIA ADUCTORA	ARTROPLASTIA 5ªAMTF	-3,71580*	,33456	,000	-4,6137	-2,8179
	OSTOTOMIA ELEVADORA	-3,86413*	,39208	,000	-4,9164	-2,8119
	OSTEOTOMIA ELEV-AD	-2,00230*	,41329	,000	-3,1115	-,8931

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Tabla 114: Test de Bonferroni ADL postquirúrgico / técnica quirúrgica

A pesar de estas diferencias, como se observa en el diagrama de cajas (Gráfica 57), en todos los casos el ADL está dentro de los parámetros de normalidad (5°), concretamente, todos ellos poseen un ángulo menor a 2°.



Gráfica 57: Diagrama de cajas ADL postquirúrgico /técnicas quirúrgicas

Entre el procedimiento tipo artroplastia y la osteotomía elevadora no se encuentran diferencias significativas de medias en este ángulo (0° desv. típ. 0° vs. 0.14° desv. típ. 1.47°). Si bien, en el procedimiento tipo artroplastia tiene una valoración postquirúrgica de 0° , debido a la resección del tercio distal del V MTT, en la osteotomía elevadora este ángulo ya estaba dentro de los parámetros de normalidad (no diagnóstico de juanete de sastre). Estos dos tipos de procedimientos muestran una media de ADL postquirúrgico estadísticamente menor que en la osteotomía aductora y osteotomía elevadora y aductora.

En la osteotomía aductora, el ADL postquirúrgico tiene de media -3.71° (desv. típ. 1.85°) siendo estadísticamente superior a la osteotomía elevadora y aductora, con una media de -1.7° (2.17°). La osteotomía aductora es el procedimiento que produce mayores cambios en este ángulo, seguido de la osteotomía elevadora y aductora.

V Ángulo metatarsofalángico

El análisis estadístico revela diferencias de medias del V AMTTF postquirúrgico en función a la técnica empleada (Tabla ANOVA. Tabla 115). El test de Bonferroni (Tabla 116) reveló que tales diferencias se dan entre la osteotomía elevadora y el procedimiento tipo artroplastia y la osteotomía elevadora y aductora.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	374,668	3	124,889	4,666	,004
Intra-grupos	3131,368	117	26,764		
Total	3506,036	120			

Tabla 115: Tabla ANOVA V AMTTF postquirúrgico / técnica quirúrgica

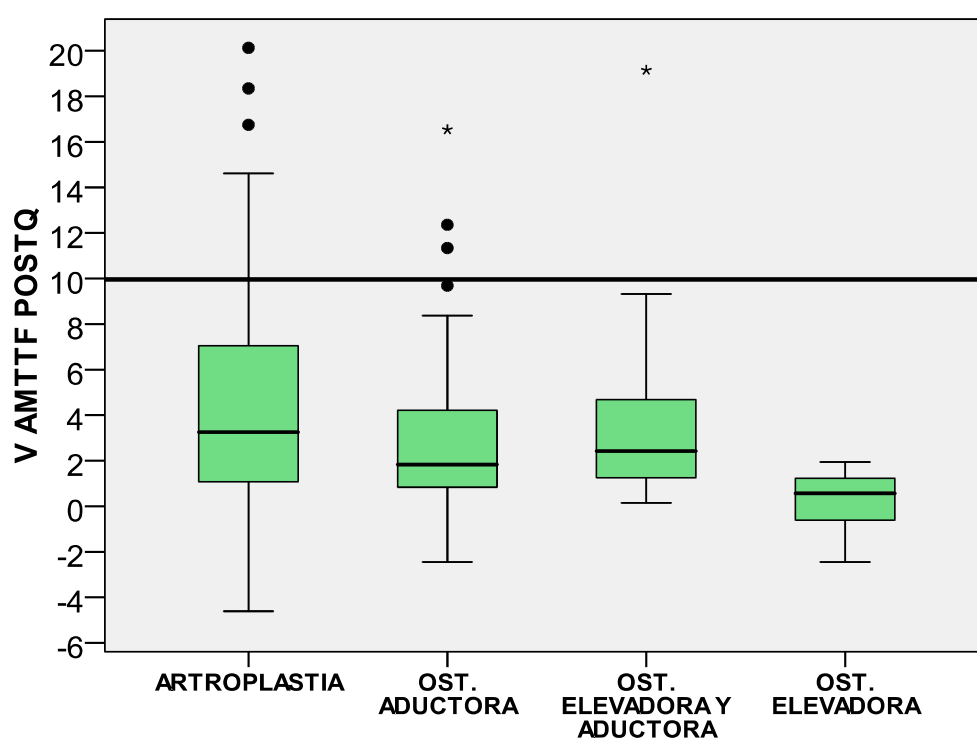
Comparaciones múltiples						
		Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
ARTROPLASTIA 5ªAMTF	OSTOTOMIA ELEVADORA	4,59857*	1,29792	,003	1,1151	8,0820
	OSTEOTOMIA ELEV-AD	,00107	1,38117	1,000	-3,7058	3,7079
	OSTEOTOMIA ADUCTORA	1,42854	1,20895	1,000	-1,8161	4,6732
OSTOTOMIA ELEVADORA	ARTROPLASTIA 5ªAMTF	-4,59857*	1,29792	,003	-8,0820	-1,1151
	OSTEOTOMIA ELEV-AD	-4,59750*	1,56632	,024	-8,8013	-,3937
	OSTEOTOMIA ADUCTORA	-3,17003	1,41679	,163	-6,9725	,6324
OSTEOTOMIA ELEV-AD	ARTROPLASTIA 5ªAMTF	-,00107	1,38117	1,000	-3,7079	3,7058
	OSTOTOMIA ELEVADORA	4,59750*	1,56632	,024	,3937	8,8013
	OSTEOTOMIA ADUCTORA	1,42747	1,49343	1,000	-2,5807	5,4356
OSTEOTOMIA ADUCTORA	ARTROPLASTIA 5ªAMTF	-1,42854	1,20895	1,000	-4,6732	1,8161
	OSTOTOMIA ELEVADORA	3,17003	1,41679	,163	-,6324	6,9725
	OSTEOTOMIA ELEV-AD	-1,42747	1,49343	1,000	-5,4356	2,5807

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Tabla 116: Test de Bonferroni V AMTTF postquirúrgico / técnica quirúrgica

En la osteotomía elevadora, la media postquirúrgica del V AMTTF es de $0,19^\circ$ (desv. típ. $1,36^\circ$). En los casos en que se realiza este prodecimiento se parte de un V AMTTF dentro de los parámetros normales o incluso con valores negativos (V AMTTF prequirúrgico $-0,46^\circ$. Tabla 111).

Entre el resto de los procedimientos no se aprecian diferencias significativas. Como se había comentado en el apartado anterior, las medias postquirúrgicas del V AMTTF están dentro de los valores de normalidad. Como se aprecia en el diagrama de cajas (Gráfica 58), salvo un pequeño porcentaje (casi todos ellos en el procedimiento tipo artroplastia), todos los casos se encuentran por debajo de los 10° marcados como parámetro de normalidad para este ángulo.



Gráfica 58: Diagrama de cajas V AMTTF / técnicas quirúrgicas

5. DISCUSIÓN

Goniometría prequirúrgica

Las características objetivas de la anatomía radiológica asociada con los juanetes de sastre no ha sido bien definida. Aunque la mayoría de los autores defienden mediciones radiológicas, la correlación entre las mediciones y el cuadro clínico son inciertas⁴⁹.

Existe controversia sobre cuál es el mejor método para determinar el eje del MTT. El método más comúnmente usado y el utilizado en esta tesis es el que se realiza mediante la bisectriz del V MTT, utilizando como referencia el punto medio de la porción proximal y el cuello del V MTT^{122,123}. Usando este método, Nestor y al.¹²² encuentran una media de 10,8° en pies con sintomatología frente a 9,1° en pies de muestra de control. En una serie de 243 radiografías, Schoenhaus et al.¹²³ concluyen que la media del AIM IV-V es de 8°.

Fallat y Buckholz⁵⁷ propusieron un método anatómico más constante para determinar el eje del V MTT, que era usar la línea adyacente y paralela a la superficie intermedia de la mitad proximal del eje metatarsiano. Encontraron una media de 8.7° en pies con juanete de sastre comparada con la media de pies normal (control) con 6,5° (de 3 a 11°) usando su método; y medias de 9,6° y 6,2° respectivamente usando el método estándar de determinar el ángulo. Adicionalmente encontraron que el AIM IV-V se incrementaba en 3° según el pie pasaba de inversión a eversión. Usando el método estándar, un AIM IV-V igual o superior a 9° está considerado como anormal^{57,56,122}. Coughlin reportó que los juanetes de sastre sintomáticos tenían una media de 10°⁵⁶. Por otro lado Mann y Coughlin¹²⁴ y Nestor et al.¹²² dicen que el AIM IV-V normal es de menos de 8° y más de 10° en juanetes sintomáticos. Che et al.¹²⁵ compararon 131 pies normales con 117 pies con juanete de sastre, un AIM IV-V en pies normales de 8,88° de media y en pies con juanete de sastre 13,57°.

De acuerdo con estos últimos autores, en nuestra muestra los casos con juanete de sastre tienen una media prequirúrgica de 10,18° (Tabla 28). Si tomamos como casos control los pies de nuestra muestra sin juanete de sastre, que serían los pies con sobrecarga del V MTT aislada, éstos tienen una media prequirúrgica de 7,68°.

Otros autores, utilizando el método de Fallat y Buckholz obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 117) .

Autor	Nº pies	Media AIM IV-V	Rango
Fallat y Buckholz ⁵⁷	36	6,47° *	3°-15°
Steinke y Boll ¹²⁶	49	11,9°*	-
Leach y Igou ¹²⁷	11	-	8°-15°
Kitaoka y Leventen ¹²⁸	23	13,4°	-
Keating et al. ¹²⁹	25	9,0°*	6°-10°
Konradsen and Nielsen ¹³⁰	54	11,0°	8°-14°
Nestor et al. ¹²²	38	9,1°	-
Catanzariti et al. ¹³¹	91	10,7°	-
Diebold and Bejjani ¹⁰⁰	12	-	12°-23°
Che et al. ¹²⁵	117	13,57°	

*Tabla 117: AIM IV-V en juanetes de sastre sintomáticos. * Medición con el método de Fallat and Buckholz del AIM IV-V.*

En todos los tratados de cirugía del 1R del pie^{117,119,120}, para realizar la valoración de la desviación en el plano transversal de la deformidad del I MTT, se tiene que tener en cuenta el tipo de metatarso del pie, asumiendo parámetros de normalidad^{119,120} del AIM I-II de 10° en pies con metatarso recto y hasta de 8° en pies con metatarso aducto. Sin embargo, en la escasa bibliografía sobre la goniometría prequirúrgica del 5R, parece no tenerse en cuenta este factor. El metatarso aducto se caracteriza por la desviación en aducción de los MTTs, sin embargo los MTTs que más aducidos son el II, III y

IV MTT.

En esta tesis hemos constatado (Tabla 13) que existen cambios significativos en todos los ángulos medidos en función al tipo de metatarso del paciente intervenido de patología en V MTT excepto en el V AMTTF. Con respecto a la desviación en aducción del I MTT con respecto al II MTT y abducción del dedo I, confirmamos lo comentado anteriormente, encontrando que los pacientes con metatarso aducto tienen una desviación de 1,3° de media menor del I MTT en aducción y 7° de media menor en abducción del dedo I. Con respecto a la desviación en el plano transversal del V MTT en abducción con respecto al IV MTT, encontramos que los pacientes con metatarso aducto presentan un incremento de esta desviación de 2,2° de media que los pies con metatarso recto.

Los pies con metatarso aducto presentan un aumento de la desviación en abducción del V MTT respecto al IV MTT, sin embargo este incremento no lleva implícito el aumento de desviación en aducción del dedo V con respecto al V MTT, por lo que puede considerarse que este incremento es condición inherente al metatarso aducto. Estrictamente, este aumento en la separación de ambos MTT, no sería un aumento de la abducción del V MTT, sería debido a la mayor aducción del IV respecto al V MTT propio del metatarso aducto. Es importante este dato a la hora de valorar las desviaciones patológicas del 5R en el plano transversal, así como en los grados de corrección necesarios en el tratamiento quirúrgico.

Por lo tanto, si se considera un AIM IV-V patológico mayor de 9° para la mayoría de los autores, debemos considerar que en los casos de metatarso aducto, lleva implícito un aumento de 1 o 2 °, encontrándonos así en estos casos, con unos parámetros de normalidad del AIM IV-V de hasta 11°.



Figura 82: Pie con metatarso recto y juanete de sastre.



Figura 83 Pie con metatarso aducto y sin juanete de sastre.

En la Figura 82 se observa pie con metatarso recto y juanete de sastre, con un incremento de AIM IV-V y V AMTTF ($10,5^\circ$ y 15° respectivamente) debido a una desviación en abducción del V MTT y en aducción del dedo V; y en la Figura 83 se observa un pie con el metatarso aducto y con un AIM IV-V muy similar al de la Figura 82, pero sin presencia de juanete de sastre, debido a la aducción del IV MTT, no existiendo desviación del dedo V.

Aunque en nuestra muestra, los pies con metatarso aducto tienen un aumento de divergencia metatarsiana estadísticamente significativo de casi $2,9^\circ$ de media superior a los pies con metatarso recto, hemos de tener en cuenta que todos los pies de la muestra presentaban patología quirúrgica en 5R.

Por otro lado, y atendiendo al análisis goniométrico, nuestros resultados muestran que algunos de los parámetros estudiados se ven influenciados por la edad del paciente (Tabla 12), concretamente hemos constatado que con el paso de los años existe un aumento de desviación en aducción del dedo V y del dedo I en abducción, así como un aumento de la divergencia metatarsiana en antepié. Sin embargo, observamos que no existe una correlación directa entre la desviación en abducción del V MTT, en aducción del I MTT y la desviación del tercio distal del V MTT, con la edad del paciente.

Un aumento del AIM I-II y del AHA se suele asociar a un aumento del AIM IV-V y del V AMTTF favoreciendo la formación de una determinada forma de antepié denominada antepié triangular, desparramado o splayfoot^{7,49,50,54}, (Tabla14). Históricamente, encontramos diversas definiciones asociadas al concepto de este tipo de antepié. Hohman¹ de pie plano anterior, Hauser⁴ de metatarsus latus y Kelikian² de hallux valgus complex. Valero¹³² lo define como un desparramamiento de los metatarsianos, cuya parte más distal se alejaría del eje geométrico del pie, ocasionado por una excesiva laxitud del ligamento transversal intermetatarsiano profundo, y la tendencia de los dedos sería la de agruparse en dirección al eje del pie.

Encontramos que las alteraciones en el plano transversal del 1R se asociaron a las del 5R. Nuestros datos muestran una correlación directa y significativa entre el incremento de la desviación en aducción del I MTT con el incremento en la abducción del V MTT, a su vez, el incremento de la desviación en abducción del dedo I se asocia a un incremento en la desviación en aducción del dedo V, que explicaría la formación del antepié triangular (Tabla 14). Además se constata una correlación directa estadísticamente significativa entre el AHA no sólo con el AIM I-II, sino también con el AIM IV-V y AIM II-V. El V AMTTF, aparte de tener correlación directa con el AIM IV-V y el ADL, también lo tiene con los ángulos del 1R. El ADL, sin embargo, no tiene correlaciones estadísticas con las alteraciones del 1R, de tal modo que los juanetes de sastre

cuya alteración principal es la desviación del tercio distal del V MTT (juanete de sastre Tipo 2 y Tipo 4)), no suelen ir acompañados de patologías de 1R.



Figura 84: Antepié triangular

Así, el antepié triangular es una deformidad adquirida y progresiva que cursa con un ensanchamiento patológico del antepié en el plano transversal, existiendo evidencia radiográfica de un incremento del AIM I-II y del AIM IV-V, y ocasionalmente entre todos los metatarsianos. Algunos autores piensan que el pie extendido afecta a los cinco MTT y a los huesos cuneiformes.

Nestor et al.¹²² encuentran una incidencia del hallux valgus en el 23,1% de los casos con juanete de sastre sintomático frente a un 7,7% de los casos control. En una serie de pacientes intervenidos de juanete de sastre por Coughlin⁵⁶, el 30% fue intervenido también de hallux valgus, el 10% de hallux rigidus y el 7% de dedos en martillo.

En pies reumáticos el juanete de sastre suele estar siempre presente^{19,58,100}. Los reumatismos (poliartritis, artritis reumatoide y artrosis) son una de las causas que más desencadenan o pueden agravar un antepié triangular, exigiendo procedimientos quirúrgicos drásticos cuyos resultados no son siempre satisfactorios. Así Viladot¹⁹ propone una clasificación del antepié reumático:

- Tipo 1: Antepié triangular.
- Tipo 2: Antepié en ráfaga.
- Tipo 3: Formas atípicas (formas monoarticulares y formas totales).



Figura 85: Antepié en ráfaga



Figura 86: Antepié reumático total

Patología V MTT

Se clasificó la patología quirúrgica del V MTT en función a la presencia de juanete de sastre y de sobrecarga del V MTT y también como una asociación entre ambas.

Si bien para diagnosticar un juanete de sastre es suficiente con una radiografía simple en proyección dorso-plantar, para ver las diferentes desviaciones de los segmentos óseos, el diagnóstico de sobrecarga del V MTT es más complejo. En la sobrecarga del V MTT, en ocasiones, puede observarse radiológicamente una luxación o subluxación de la 5ªAMTF. Sin embargo, esto no es una constante y a veces esta articulación puede tener una congruencia articular considerada como normal en la imagen radiológica. Así, se constata la sobrecarga del V MTT como un aumento de presión bajo la cabeza V MTT en un estudio baropodométrico. En ocasiones puede ir acompañada además con lesiones dermatológicas como hiperqueratosis, helomas plantares e IPKs.

Aunque la patología en 5R con más frecuencia en la muestra estudiada es el juanete de sastre, un importante porcentaje de éstos venía combinado con sobrecarga del V MTT (Tabla 15). Dicha asociación constituye un 22,3%, de la muestra. Teniendo en cuenta que el objetivo del tratamiento quirúrgico cuando existe sobrecarga en V MTT es elevar la cabeza del V MTT para disminuir así la excesiva presión a la que está sometida, si no la hubieramos tenido en cuenta en estos casos, hubieramos incurrido en el error de realizar solamente osteotomía aductora, por lo que hubierámos corregido parcialmente la patología inicial. Por ello, el tratamiento quirúrgico del 5R, así como prácticamente en toda la patología quirúrgica de pie, es preciso realizar un análisis biomecánico prequirúrgico y no sólo exploración radiológica. Mediante el estudio baropodométrico se valora la biomecánica del 5R y del pie en general.

En las patologías estudiadas no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre la lateralidad de las intervenciones quirúrgicas, siendo en un 50 % aproximadamente bilateral en las 3 patologías de 5R (Tabla 15 y 16).

La edad de aparición de la patología en 5R es muy variada, desde adolescentes a adultos^{49,50}. Se muestran medias de edad en pacientes intervenidos que van desde una edad media de 19 años¹³³ (rango de 14 a 32) hasta una media de edad de 45 años¹³⁴ (rango de 16 a 77). En nuestro estudio la edad media de la patología en 5R es de 51,62 años de media (rango de 15 a 84 años). Las referencias sobre la edad pertenecen a casos de juanete de sastre que, que han sido intervenidos mediante un determinado procedimiento quirúrgico, es decir, en estos estudios se habla de un determinado tipo de técnica quirúrgica pero no de la patología en sí, por lo que la edad de los pacientes que componen estos estudios viene condicionada por la técnica quirúrgica. En nuestra muestra incluimos pacientes en los que no se pueden realizar osteotomías, de ahí el incremento de edad media en nuestra muestra.

Sin embargo, en nuestro análisis comparativo de la edad de las diferentes patologías, muestra que los casos con juanete de sastre aislado presentan una media de edad superior a los casos con sobrecarga del V MTT y a los casos en que se asocian las dos patologías, siendo esta diferencia cercana a los 10 años de edad (Tabla 19). Podríamos interpretarlo como que los pacientes con sobrecarga del V MTT (asociada o no a juanete de sastre) presentan antes sintomatología dolorosa, lo que acelera en el tiempo la necesidad de su tratamiento quirúrgico. En cambio, la evolución del juanete de sastre es más lenta y empeora con la edad¹³⁵.

De acuerdo con la mayor parte de estudios, en nuestra muestra encontramos grandes diferencias de proporción entre los hombres (14,9%) y las mujeres (85,1%) (Tabla 2). De los 124 pacientes tratados por Fallat y

Buchholz⁵⁷, 86 (69%) fueron mujeres y 38 (31%) hombres. Se han reportando ratios mujer-hombre, que varían de 2:1 hasta de 10:1^{49,57,133,136}. En este mismo sentido nuestra relación mujer-hombre es aproximadamente 5:1. Este dato nos indica que las mujeres tienen mayor predisposición a desarrollar o a empeorar la sintomatología dolorosa en la patología de 5R.

A pesar de no encontrar diferencias significativas entre las diferentes patologías en función al sexo (Tabla 20), hemos de destacar que entre las mujeres, un 51,1 % fueron intervenidas de juanete de sastre aislado frente a un 33,3 % en el casos de los varones. En cambio, en un 50% de los hombres fueron intervenidos de sobrecarga del V MTT pura, frente a un 25,2% en las mujeres (Gráfica 15). La alta frecuencia de juanetes de sastre intervenidos en mujeres podría explicarse por un conflicto continente/contenido del calzado femenino. El calzado femenino suele tener una horma más estrecha y junto a un exceso de altura de tacón, hace que exista un aumento de la compresión lateral, favoreciendo así el roce y la bursitis en la prominencia ósea de la cabeza del V MTT. Sin embargo, en el grupo de los hombres, la mayor frecuencia de patología reside en la sobrecarga del V MTT. No es que consideremos que los varones presenten mayor porcentaje de sobrecarga del V MTT, sino que el diseño del calzado de caballero hace que los casos de juanete de sastre no presenten tanta sintomatología, por lo que no es preciso su intervención quirúrgica.

Uno de los objetivos principales de esta tesis es constatar las alteraciones morfológicas y funcionales que están asociadas a las diferentes patologías quirúrgicas en 5R como factor influyente o etiológico de estas patologías (Tabla 21, 22 y 27). De un modo esquemático podemos decir que el juanete de sastre puro se asocia a pie plano, a la hipermovilidad del 5R y desviaciones patológicas del 1R, el juanete de sastre (con y sin sobrecarga del V MTT) se asocia al pie valgo, la sobrecarga en V MTT (con y sin juanete de sastre) se asocia al pie cavo y por último la sobrecarga del V MTT pura se

asocia a una movilidad normal del 5R.

El pie plano se considera, por muchos autores^{58,100,118,136}, como factor etiológico en la aparición del juanete de sastre. Nuestro estudio ha constatado que existen diferencias significativas entre la diversas formas del pie y la patología quirúrgica en 5R (Tabla 21). Aunque existe un mayor porcentaje de pies planos en el juanete de sastre parece mayor el incremento de los pies cavos en los casos con sobrecarga del V MTT, como posible factor causal.

Así, el 64,5 % de los pies planos se encuentran en los casos con juanete de sastre puro, constituyendo un 34 % de los mismos. Sin embargo, los casos con sobrecarga del V MTT, con y sin juanete de sastre presentan un patrón completamente diferente, siendo el pie cavo la forma del pie que más se asocia a estos casos (con o sin juanete de sastre) con un 73,17 %.

Sin embargo, no deberíamos separar forma y función del pie ya que están íntimamente relacionadas. Durante muchos años, se consideró un pie excesivamente pronado como un pie plano, y no hemos de olvidar que existe una asociación muy frecuente entre la forma de pie plano y la posición de pie valgo^{6,9,22,137,138}.

Así, teniendo en cuenta esta característica, nuestro estudio reveló diferencias estadísticamente significativas entre la posición del pie y las diferentes patologías (Tabla 27). En los casos con juanete de sastre (con y sin sobrecarga del V MTT), el pie valgo se presentó en una mayor proporción, en un 72,8% y 74% respectivamente frente a un 42,8% en los casos con sobrecarga V MTT. Por otro lado, la totalidad de los pies varos (10 casos) presentaron sobrecarga del V MTT (Gráfica 23).

También encontramos diferencias significativas entre la movilidad del V MTT y las diferentes patologías quirúrgicas de 5R (Tabla 27), encontrando un patrón totalmente invertido entre los casos con juanete de saste y los de sobrecarga del V MTT. Los casos con juanete de sastre presentan un 5R hipermóvil en un 81,4%, mientras que los casos con sobrecarga V MTT existe solamente un caso de 5R hipermóvil. Los casos en que asocian las dos patologías se encuentra en una distribución más equilibrada con un 56,9 % de casos con movilidad normal (Gráfica 25).

La asociación de juanete de sastre con un aumento de la movilidad del 5R puede estar íntegramente relacionada con la excesiva pronación del pie¹⁰.

En la fase de despegue de la marcha humana, la articulación del cuboides con el V MTT debe comportarse como una palanca rígida a la hora del despegue. Para ello, en la fase final de apoyo, se produce una varización del retropié quedando fija esta articulación. Los pies con un aumento de pronación hacen que en la fase de despegue, esta articulación no se quede fija, con lo que se aumenta la movilidad en 5R.

Así, hemos constatado la mayor proporción de pies pronados y con hipermovilidad en 5R en los casos con juanete de sastre. En los casos con sobrecarga del V MTT encontramos un aumento de la forma de pie cavo, así como una movilidad de 5R normal en un alto porcentaje.

En lo referente a la movilidad de 5R, en la exploración, sólo se valora un exceso de ésta, pero no la disminución, por lo que dentro de la movilidad normal, en algún caso podría estar disminuida o incluso anulada. En ocasiones el dedo V está fijando el V MTT en una posición de plantarflexión (observándose incluso subluxación o luxación de la 5ªAMTF), disminuyendo así la movilidad. Esta disminución de movilidad sería la causa por la que el V MTT no tiene la capacidad de adaptarse a las irregularidades del terreno,

aumentando la presión en la cabeza del V MTT y propiciando así la sobrecarga del metatarsiano. Un MTT rígido y plantarflexionado puede provocar una hiperqueratosis nucleada, en cambio una hiperqueratosis difusa puede estar producida por un 5R hipermóvil con mucha flexibilidad.

La asociación de juanete de sastre con pie plano y pie pronado, a su vez, también se asocia a las desviaciones patológicas en el plano transversal del 1R^{6,49,50,136}. Un exceso de pronación hace que la columna medial del pie tenga mayor movilidad, favoreciendo la desviación del 1R. A su vez, la desviación del 1R en el plano transversal (hallux abductus valgus, metatarsus primus varus) hacen que el 1R no sea capaz de soportar la carga en fase de despegue, produciéndose una elevación del mismo, favoreciendo aún más la pronación, por lo cual es lógico encontrar una asociación del pie pronado y la patología tanto del 1R como del 5R. La desviación del dedo I en abducción, ocasionará un aumento de presión lateral en el resto de los dedos, favoreciendo la desviación del dedo V en aducción dentro del calzado.

Así, se encuentran diferencias estadísticamente significativas del AIM I-II entre los casos con juanete de sastre puro y los de sobrecarga V MTT (Tablas 22 y 23), siendo el AIM I-II en juanete de sastre de 9,93° de media, frente a los 8,5° de media en los casos de sobrecarga del V MTT. En el AHA también se encuentran diferencias significativas entre el juanete de sastre, la sobrecarga del V MTT y la asociación de las dos patologías (Tablas 22 y 23). El juanete de sastre presenta 29° de media frente a los 19,9° de media de los casos de sobrecarga del V MTT y los 21° de media de la asociación del juanete de sastre y la sobrecarga del V MTT. El AIM I-V en los casos de juanete de sastre es estadísticamente mayor que en el resto de las patologías quirúrgicas en 5R. Como más adelante veremos, la cirugía del 5R a menudo se asocia a la cirugía del 1R, más aún cuando la patología de 5R es el juanete de sastre.

Tipos de juanete de sastre

Se han propuesto diferentes clasificaciones para el juanete de sastre desde un punto de vista radiológico:

En 1980, Fallat y Buckholz⁵⁷ describieron seis entidades radiológicas significativas para evaluar el juanete de sastre. Los principales puntos a tener en cuenta eran:

- 1) Incremento de AIM IV-V.
- 2) Incremento del ADL.
- 3) Rotación hacia lateral del cóndilo plantar de la cabeza del V MTT.
- 4) Cambios en la silueta del hueso debido a la sobrecarga metatarsiana.
- 5) Cambios degenerativos por artrosis con aparición de exostosis de la articulación.
- 6) Combinación de las condiciones anteriormente descritas. Los parámetros que más valoraban era el aumento del AIM IV-V y del ADL.

En 1991, Coughlin⁵⁶, basándose también en criterios radiográficos, sugirió un nuevo sistema de clasificación del juanete de sastre: Tipo 1 con ensanchamiento de la cabeza del V MTT, Tipo 2 con un excesivo arqueamiento lateral del V MTT con un AIM IV-V normal y el Tipo 3 con un incremento del AIM IV-V mayor de 9° .

Tanto Coughlin⁵⁶ como Kitaoka y Leventen¹²⁸ encontraron el juanete de sastre Tipo 3 la forma más habitual en sus respectivas series de pacientes intervenidos quirúrgicamente. Nestor et al.¹²² también encontraron una gran diferencia entre los pacientes sintomáticos y de control con la media de AIM IV-V . En sus series, se observan pacientes con juanetes sintomáticos unilaterales donde la simetría está presente en los dos juanetes de sastre, excepto en un aumento del AIM IV-V que sólo está en el lado afectado, por lo que puede tener

credibilidad que el aumento de este ángulo sea un factor importante en el desarrollo de un juanete de sastre doloroso.

Fallat⁷⁹, en una investigación sobre 30 pies, describe un sistema de clasificación según el tipo de desviación y lo relaciona con su tratamiento quirúrgico. El Tipo 1 lo define como una ampliación de la superficie lateral del V MTT. El Tipo 2 está marcado por un encurvamiento de la zona lateral distal del V MTT, sin hipertrofia de la cabeza del V MTT. En el Tipo 3 existe aumento del AIM IV-V y se encuentran típicamente en el pie plano. Por último describe un Tipo 4, donde existe una combinación de la deformidad, que se observan con más frecuencia en pies reumáticos y son más resistentes al tratamiento conservador. Ofrece los siguientes porcentajes: El Tipo 1 aparece en 8 de 30 pies (27%), el Tipo 2 se encontró en 7 de 30 pies (23 %) y el Tipo 3 en 15 de los 30 pies (50%). Otros autores^{56,128} reportan que la incidencia en la presentación de pacientes para la cirugía del juanete de sastre doloroso con un aumento del ADL se extiende de menos del 10 % al 23 %.

Los 86 casos de juanete de sastre de nuestra muestra, asociados o no a sobrecarga del V MTT fueron clasificados atendiendo a la clasificación de Fallat⁷⁹ (Tabla 46). Muy pocos autores exponen sus resultados en porcentaje según el tipo de juanete. Por otro lado, la mayoría de autores hablan de un aumento de grados o de desviación de uno u otro ángulo pero no hay un consenso entre los grados necesarios de AIM IV-V y menos aún para el ADL, para que un juanete de sastre sea sintomático.

Autores como Coughlin⁵⁶, Fallat y Buckholz⁵⁷, Nestor et al.¹²², Kitaoka y Leventhen¹²⁸, y Chen et al.¹²⁵ concluyen en sus estudios de goniometría en V MTT que un AIM IV-V mayor de 9° puede causar un de juanete de sastre sintomático. Como todos ellos, determinamos que un AIM IV-V mayor de 9° contribuye a la formación de un juanete de sastre sintomático (Tabla 29).

Por otro lado, una excesiva desviación del tercio distal del V MTT es causa también de juanete de sastre sintomático. Fallat y Buckholz⁵⁷ encuentran una diferencia significativa de medias de ángulos de 8,1° en pies con sintomatología frente a 2,6° en pies controles. El ángulo no cambia en pies pronados por lo que concluyen que es un factor estructural y no funcional. Schabler et al.¹³⁹ y Zvijac et al.¹⁴⁰ encontraron una media de ADL de 5 a 10° en juanetes de sastre sintomáticos frente a los casos control. Mann y Coughlin¹²⁴ comentan que el ADL normal es menor de 3° y en pies con juanetes de sastre sintomáticos tiene medias de 8°. Para Hetherington¹⁴¹ un ADL mayor de 5° justificaría la realización de una osteotomía en el cuello del V MTT. Álvarez y Viladot⁸¹ consideran un juanete de sastre severo si el ADL es mayor de 12°. En cambio, Nestor et al.¹²² no encuentran diferencias significativas entre los casos con juanete de sastre sintomáticos y los casos control, ya que tenían una media de 2,4° para ambos casos. Chen et al.¹²⁵ concluyen su estudio goniométrico diciendo que con un ADL mayor de 5° el juanete de sastre puede ser sintomático.

Autor	ADL en juanete de sastre doloroso
Fallat y Buckholz ⁵⁷ 1980	8,1° de media.
Keating et al. ¹²⁹ 1982	7,5° de media
Catanzariti et al. ¹³¹ 1988	Media 4,48°
Steinke y Boll ¹²⁶ 1989	5° o más en un paciente (49 casos)
Mann y Coughlin ¹²⁴ 1993	8°
Che et al. ¹²⁵ 2009	6,55° (desv. típ 4,06°)

Tabla 118: Media de ADL en juanetes de sastre dolorosos y autores.

Teniendo en cuenta los diferentes estudios en los que los casos sin juanete de sastre tienen una ADL medio entre 2,4° y 2,6°^{57,122,139,140}, de acuerdo a otros autores^{126,141}, en nuestra muestra establecimos un ADL de hasta 5° como valor de corte de parámetro de normalidad en este ángulo (Tabla 35).

Así, clasificamos nuestra muestra de juanetes de sastre intervenidos quirúrgicamente en:

- Juanete de sastre Tipo 1: AIM IV-V menor o igual a 9° y ADL menor o igual a 5°
- Juanete de sastre Tipo 2: AIM IV-V menor o igual a 9° y ADL mayor de 5°
- Juanete de sastre Tipo 3: AIM IV-V mayor de 9° y ADL menor o igual a 5°
- Juanete de sastre Tipo 4: AIM IV-V mayor de 9° y ADL mayor de 5°

De los 86 casos con juanete de sastre de la muestra, un 11,6% (10 casos) presentaron juanete de sastre Tipo 1, un 17,44% (15 casos) juanete de sastre Tipo 2, un 40,69% (35 casos) de juanete de sastre Tipo 3 y un 30,22% (26 casos) juanete de sastre Tipo 4.

Así, un 70,93 % de los casos (61 casos) presentan un AIM IV-V mayor de 9° (Tipo 3 + Tipo 4). Atendiendo al ADL, un 47,67 % (41 casos) presenta este ángulo superior a 5° (Tipo 2 + Tipo 4). Solamente un 11,6 % (10 casos) no presentan alteraciones goniométricas en estos dos ángulos analizados (Tipo 1). (Tabla 46).

Teniendo en cuenta el tipo de metatarso, como hemos indicado anteriormente, y dado que el metatarso aducto lleva implícito un aumento medio de 3° del AIM IV-V por exceso de aducción del IV MTT con respecto a los casos con metatarso recto, por lo que siempre se encontrará un AIM IV-V aumentado (mayor de 9°) clasificándose como juanete de sastre Tipo 3 y Tipo 4, no existiendo juanetes de sastre Tipo 1 ni Tipo 2 (Gráfica 32). Por lo que si realizamos la clasificación de los juanetes de sastre sin metatarso aducto los resultados cambian sensiblemente, obteniendo que el juanete de sastre Tipo 1 constituye el 14,3%, el Tipo 2 el 21,4%, el Tipo 3 el 31,4% y el Tipo 4 el 32,9%.

Nuestro estudio reveló que los juanetes de sastre Tipo 1 y Tipo 3 tienen una edad estadísticamente superior que los casos con juanete de sastre Tipo 2 y Tipo 4 (Tablas 47 y 48) .

Los juanetes de sastre Tipo 1 se caracterizan por no tener desviaciones goniométricas entre IV y V MTT o en el tercio distal del V MTT. La prominencia ósea dolorosa es consecuencia de un aumento en el tamaño de la cabeza del V MTT y/o un aumento de la desviación del dedo V en aducción (V AMTTF aumentado) que deja expuesta lateralmente dicha cabeza MTT. De acuerdo con autores^{19,58,100} que relacionan este tipo de juanete de sastre a enfermedades reumáticas, en nuestro análisis tanto el incremento de la edad como la desviación del dedo V sin desviaciones en V MTT, podrían ser características propias de estas enfermedades avalando este tipo de hipótesis.

Con respecto al juanete de sastre Tipo 3, recordamos que el AIM IV-V y el V AMTTF tienen una correlación positiva con la edad y con los ángulos específicos de 1R, explicaría el incremento significativo de edad con otros tipo de juanete de sastre; sin embargo en el ADL no sucede igual, por lo que podríamos decir que la desviación del tercio distal del V MTT es una característica anatómica inherente al V MTT (Tabla 49).

El sexo no influye en el tipo de juanete de sastre (Tabla 50 y 51) y tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el AIM I-II y los diferentes tipos de juanete de sastre (Tabla 53). Sin embargo, aunque estas diferencias no tuvieran significación estadística, el juanete de sastre Tipo 2 presenta un AIM I-II de 7,8° de media frente a los 9,1° del juanete de sastre Tipo 3, 10,2° del juanete de sastre Tipo 4 y 10,4° del juanete de sastre Tipo 1 (Tabla 54).

Los juanetes de sastre Tipo 3 presentan una AHA estadísticamente superior, siendo más del doble que los casos de juanete de sastre Tipo 2 (32°

vs 15,45°, en Tabla 55). Sin embargo, resalta que la media de AHA en los casos con juanete es de 26°; es decir, superior a los parámetros de normalidad^{119,120} para este ángulo, que está considerado como 15°.

Se encontró asociación estadísticamente significativa entre la movilidad del 1R y los diferentes tipos de juanete de sastre (Tabla 56). En el juanete de sastre Tipo 2, sólo un 6,67% de los casos tienen una limitación de la 1ªAMTF, en cambio, en los casos de juanete de sastre Tipo 3 esta característica funcional aumenta hasta un 45,7% de los casos (Gráfica 35). Como se ha comentado anteriormente, el juanete de sastre Tipo 3 está asociado a un dedo I desviado en aducción más que en otro tipo de juanete de sastre, por lo que la movilidad y congruencia articular de la 1ªAMTF puede estar también alterada.

Atendiendo a las características goniométricas de los juanetes de sastre en función a la presencia de sobrecarga del V MTT, encontramos que existen diferencias estadísticamente significativas en todos los valores angulares del 5R (Tabla 57). El AIM IV-V es estadísticamente menor en los casos en los que se asocia el juanete de sastre a la sobrecarga del V MTT con una diferencia media de 1,4°. Lo mismo sucede con el V AMTTF, donde la asociación de patologías presenta 6° menos de media que los casos con juanete de sastre como única patología.

Es lógico pensar que conforme aumenta la desviación en abducción del V MTT y consecuentemente del dedo V en aducción, el 5R pierde su función estabilizadora y se suele asociar a un incremento de la movilidad de éste, lo que podría explicar que los casos con juanete de sastre sin sobrecarga V MTT presenten mayores desviaciones de éstos ángulos que los casos en que existe además sobrecarga V MTT. Y es que cuando se produce una subluxación o luxación en el plano transversal de la 5ªAMTF por las grandes desviaciones en aducción del dedo V, los tendones de la musculatura flexora y extensora del dedo, en la fase de propulsión, actúan en forma de cuerda de arco aumentando

la desviación en este mismo plano y perdiendo su capacidad de fijación de la cabeza V MTT para soportar la carga en su plano sagital.

Neuroma bajo cabeza V MTT

El neuroma bajo la cabeza del V MTT es una lesión que está asociada a otra patología quirúrgica del 5R del pie (Tabla 88), especialmente al síndrome de sobrecarga del V MTT y más si éste se asocia a juanete de sastre (Tabla 93 y 94).

Existen numerosas publicaciones acerca de los neuromas interdigitales^{142,143,144}, en las que se debate sobre el propio concepto de neuroma, la etiología, su etiopatogenia, el diagnóstico mediante diferentes pruebas complementarias y diferentes tratamientos. Sin embargo, la escasa literatura respecto al neuroma bajo la cabeza del V MTT^{14,15,145,146} podría sugerir que esta lesión es algo excepcional.

Nuestro concepto sobre los diferentes tipos de neuromas que se producen en el pie (excluyendo los neuromas por amputación o iatrogénicos), ya sean neuromas interdigitales, neuromas superficiales, neuromas de Joplin y neuromas bajo la cabeza del V MTT, es el de una lesión en continuidad de un nervio debido a determinadas fuerzas de compresión y tracción que actúan sobre él, desencadenando un conjunto de alteraciones en su estructura que cursa con engrosamiento neuromatoso, resultado de una reacción fibroblástica peri e intraneural^{147,148,149}.

Consideramos, pues, que el neuroma es una lesión reactiva de etiología patomecánica¹⁴ como consecuencia final de un microtraumatismo continuado o de una compresión crónica de un nervio, por alteraciones de la marcha, trastornos estáticos del antepié o mala higiene ortopédica, primando el aspecto estético sobre el fisiológico en el uso del calzado.

En nuestra opinión, no se le ha dado la suficiente relevancia al neuroma bajo cabeza del V MTT, aunque en muchas ocasiones el dolor está enmascarado por el dolor producido por alteración osteo-articular (con lo que el hallazgo del neuroma, en dichos casos, suele ser casual^{150,151}), en otras, la cirugía osteo-articular se convierte en secundaria, puesto que el paciente relata dolores intensos, incluso en reposo, de tipo neurológico que suelen presentarse en forma de crisis esporádicas o permanecer de forma continuada. Consideramos que si este tipo de lesión pasara desapercibida podría hacer fracasar el tratamiento quirúrgico osteoarticular persistiendo tras la intervención sintomatología dolorosa.

De acuerdo con Thul y Hoffman¹⁴⁶ la localización del neuroma en posición lateral plantar, bajo la cabeza del V MTT indica que el nervio afectado es la rama sensitiva lateral del nervio digital plantar del dedo V, que se incorpora al nervio plantar lateral. La inervación sensitiva del borde externo del pie corresponde al nervio sural y la inervación plantar del V MTT llega al nervio plantar lateral que recibe dos terminaciones sensitivas, dos nervios digitales plantares, una para el cuarto espacio intermetatarsiano, que recibe a su vez dos ramos que inervan las cara lateral del dedo IV y medial del dedo V y otra lateral que inerva la cara lateral plantar del dedo V.

Así, la rama digital lateral plantar de la subdivisión del nervio plantar lateral, por su trayecto, es susceptible a mayores fuerzas de compresión, sobretodo cuando hay un exceso de carga en la cabeza del V MTT aumentando las probabilidades de la formación de neuromas si ésta se encuentra desviada en abducción, ya que aumentan considerablemente las fuerzas de cizallamiento de la cabeza del V MTT sobre esta zona del nervio.

Aunque algunos autores^{54,152,153,154} proponen distintas osteotomías por

mínima incisión para el tratamiento quirúrgico del juanete de sastre, y dado el número de neuromas asociados a este radio, consideramos más aconsejable el tratamiento quirúrgico mediante cirugía abierta que nos permite su visualización para poder extirparlo en su totalidad ya que si existiese y no es extraído persistiría la sintomatología dolorosa.

Técnicas y resultados quirúrgicos

Las peculiaridades del V MTT obligan a la utilización de procedimientos específicos para el tratamiento del juanete de sastre, la sobrecarga del V MTT y ambas patologías combinadas. Los procedimientos quirúrgicos tienen su justa indicación para un determinado caso de patología en 5R y valorar un tipo de procedimiento u otro, según la indicación aumentará las posibilidades del éxito quirúrgico y minimizará las complicaciones y efectos indeseables de las osteotomías.

De una manera general, los procedimientos quirúrgicos realizados en cirugía osteoarticular del 5R, se podrían dividir en procedimientos tipo artroplastia, que sólo deberían usarse en casos con grave implicación articular como una enfermedad reumática, en procesos infecciosos y cuando existe desmineralización ósea; y los procedimientos mediante osteotomías que además de respetar la 5ªAMTF, permite correcciones en todos los planos del espacio que están alterados.

Lo más importante en estas osteotomías es proporcionar la suficiente estabilidad a los fragmentos de la osteotomía, tanto por el propio diseño de la osteotomía como por el diverso material de osteosíntesis empleado. Las diferentes fijaciones se elegirán bajo los siguientes principios: garantizar un apropiado cierre de la osteotomía, provocar el menor daño vascular posible, favorecer un postoperatorio rápido y cómodo, así como permitir una rehabilitación postoperatoria lo más precoz posible.

Si bien algunas osteotomías fueron diseñadas hace más de 30 años para no utilizar material de osteosíntesis^{1,85,155}, actualmente diversos autores^{81,140,156} siguen optando por la no fijación de las osteotomías practicadas. Sin embargo, consideramos necesaria la fijación de las osteotomías practicadas en el V MTT ya que debido al pequeño tamaño del V MTT provoca que las superficies óseas de contacto sean menores, la fijación de los fragmentos disminuye las complicaciones más frecuentes. Por ello, en todas las osteotomías practicadas y que se han analizado en esta tesis, fueron fijadas por medio de agujas Kirschner de 1.5 mm. o de tornillo canulado de 2.5 mm., siendo esta última opción la más habitual y aconsejable por su capacidad de compresión ósea.

En este mismo sentido, Schwartz y et al.¹⁵⁷, Yu et al.¹⁵⁸, Reese y Scofield¹⁵⁹ y Sakoff et al.¹⁶⁰ proponen diferentes fijaciones con agujas de Kirschner y, en algunos casos, vendajes a tensión que doten a la aguja de la facultad de "compresión"¹⁶¹; también fijaciones con pines absorbibles¹⁶² o grapas de memoria térmica del nº 8 o 9⁸⁹. Otros autores^{97,99,163}, al igual que nosotros, proponen diferentes tipos de osteotomías con fijación interna por medio de tornillos canulados para evitar desplazamientos indeseados de la osteotomía, no uniones, callos de fractura y retraso de la cicatrización ósea para favorecer así una deambulación precoz.

En esta Tesis, los procedimientos quirúrgicos realizados tienen una correlación directa con los diferentes tipos de patología quirúrgica en el 5R (Tablas 100 y 101). Sin embargo, en algunos casos en los que los procedimientos tipo osteotomía no están indicados, se realiza un procedimiento tipo artroplastia, consistente en la resección de la cabeza del V MTT con condilectomía plantar, independientemente de la patología que se trate.

En nuestra muestra, en un 38,8 % se realizó un procedimiento tipo artroplastia en 5ªAMTF frente a un 61,2 % en los que se practicó

procedimientos tipo osteotomía (Tabla 95). Cuando analizamos la influencia de la edad en la técnica quirúrgica empleada, observamos que en los pacientes en los que se realiza un procedimiento tipo artroplastia en la 5ª AMTF, presentan una edad media próxima a 71 años, siendo ésta estadísticamente superior en más de 30 años al resto de las medias de edad de las diferentes patologías; así en la osteotomía elevadora la media de edad es de casi 37 años, en la osteotomía elevadora y aductora de 38 años y de 41 años para la osteotomía aductora (Tablas 98 y 99).

Se practicó resección de la cabeza del V MTT en 47 casos de patología del 5R. El mayor porcentaje de patología donde se practicó este procedimiento corresponde al juanete de sastre con un 60%. Seguido por los casos de sobrecarga del V MTT (21%) y los casos de juanete de sastre asociado a sobrecarga del V MTT (19%. Tabla 100).

En cambio, la patología quirúrgica del 5R intervenida por medio de diferentes osteotomías es más constante debido a su indicación. Así, prácticamente la mayoría de las osteotomías aductoras se practicaron en pacientes con juanete de sastre puro, solamente en una única ocasión se practicó a un caso de juanete de sastre asociado a sobrecarga del V MTT; la osteotomía elevadora y aductora se realiza en la mayoría de los casos en una combinación de las patologías y sólo en dos ocasiones para el juanete de sastre puro y una para un caso de sobrecarga del V MTT; la patología quirúrgica intervenida por medio de la osteotomía elevadora es siempre la sobrecarga del V MTT.

Para los casos de juanete de sastre como única patología en 5R, donde su densidad ósea, vascularización y estado articular lo permitían (30 casos), se practica una osteotomía aductora distal tipo chevrón, también denominada Austin inverso. Se basa en la osteotomía diseñada para el 1R modificada por Throckmorton y Bradlee¹⁵⁵ y más tarde Campbell¹⁶⁴ para adaptarla al 5R.

Consiste en una osteotomía en V en el cuello quirúrgico del V MTT que desplaza en aducción la cabeza del V MTT en el plano transverso. Su propio diseño aporta mucha estabilidad a la osteotomía, aunque siempre realizamos fijación con material de osteosíntesis, bien con aguja Kirschner o con tornillo canulado de 2.5mm.

Preferimos como procedimiento aductor la osteotomía distal aductora tipo chevrón por:

1. Nuestros resultados y los de otros autores^{86,135,164} son buenos y presentan muy pocas complicaciones postquirúrgicas. Nuestros resultados quirúrgicos muestran que esta técnica es un buen procedimiento para la corrección del juanete de sastre ya que se producen correcciones en el AIM IV-V (2,27° de media), ADL (10,54° de media) y V AMTTF (18° de media. Tabla 107). La mayor parte de la muestra intervenida mediante esta técnica presenta parámetros de normalidad tras el procedimiento, salvo en el ADL, donde se producen valores negativos en todos los casos.
2. El propio diseño en “V” de esta osteotomía presenta ventajas de estabilización con respecto a otras osteotomías distales que obtienen resultados similares a los de esta técnica. Se han propuesto diferentes osteotomías distales del V MTT cuyo objetivo, al igual que la osteotomía tipo chevrón, es el desplazamiento en aducción de la cabeza del V MTT. El propio diseño en “V” de la osteotomía practicada evita desplazamientos del fragmentos distal en el plano sagital y frontal y mediante la fijación se evitan desplazamientos en el plano transverso. Sin embargo, el resto de osteotomías distales propuestas son osteotomías transversales, como la de Hohmann¹, que describe una osteotomía transversa en el cuello del V MTT, Konradsen y Nielsen¹³⁰ aportaron la modificación de Thomasen para esta

técnica con una fijación peg and hole (enclavijamiento). Otra variación de la osteotomía de Hohmann, es la osteotomía descrita por Mitchell para el tratamiento del hallux valgus y que Leach e Igou¹³⁵ adaptaron al V MTT. Por otro lado, también se han descrito otras osteotomías transversas, donde se aumenta la oblicuidad de éstas, extendiéndose hasta parte de la diáfisis, para aumentar la superficie de contacto, como la descrita por Sponsel⁸⁵ y el denominado "Wilson reverso" o "Wilson invertido", obteniendo por contra en estos casos un acortamiento del V MTT.

3. De acuerdo a un estudio publicado en 2012 por Haddon y Lapointe¹⁶⁵, la osteotomía distal tipo chevrón tiene mayor resistencia mecánica que otras osteotomías diafisarias y basales practicadas en el V MTT para la corrección del juanete de sastre. Realizaron en este estudio una investigación sobre la resistencia mecánica que ofrecían las diferentes osteotomías en el V MTT fijadas con material de osteosíntesis. Compararon la resistencia mecánica entre las osteotomías tipo chevrón distal, osteotomía sagital mediodiafisaria fijada con dos tornillos canulados y osteotomía de cuña transversa de cierre basal fijada también con dos tornillos canulados, llegando a la conclusión que la osteotomía tipo chevrón tenía más resistencia mecánica en el plano transversal y sagital a la fractura, que el resto de las osteotomías para corregir el juanete de sastre
4. Los resultados con esta técnica son comparables a los obtenidos mediante osteotomías diafisarias de traslación como el Scarf Reverso. Últimamente, algunos autores^{96,97,98,99} proponen la adaptación de la técnica de Scarf del 1R para el tratamiento del juanete de sastre denominando esta técnica Scarf Reverso. Se trata de una osteotomía longitudinal en el plano horizontal a lo

largo de la diáfisis del V MTT. Se realizan dos cortes transversos. El AIM IV-V se reduce por una traslación medial del fragmento distal realizando la fijación con uno o dos tornillos canulados. Dado que este tipo de técnica es una osteotomía de traslación, encontramos pocas ventajas con la osteotomía distal que hemos practicado, que también es de traslación; ya que el V MTT por su estrechez anatómica limita la cantidad de trasposición de los fragmentos.

5. Con respecto a las osteotomías proximales y basales éstas pueden presentar mayores complicaciones y su uso debería estar limitado a grandes deformidades. Se han descrito numerosos procedimientos quirúrgicos en cuñas o en bisagras practicados en la diáfisis o en el tercio inferior del V MTT con la finalidad de disminuir el ángulo entre el IV y V MTTs. Estas osteotomías pueden ofrecer mayor posibilidad de corrección angular, pero también tienen un mayor riesgo de sufrir una fractura cortical en bisagra, elevar y/o acortar el MTT y de disminuir la estabilidad inherente por la mecánica del brazo de palanca. También existe mayor riesgo de lesionar la arteria nutricia^{166,167}. Además, la complejidad de la osteotomía de base del V MTT junto con la facilidad de provocar hipercorrecciones y lesiones de transferencia sugiere evitar en la medida de lo posible la osteotomía en la base de este MTT, por lo que la revisión bibliográfica muestra la escasez de la práctica de estos procedimientos y muy pocos estudios retrospectivos con resultados.

Para el tratamiento del juanete de sastre se han descrito diferentes osteotomías aductoras del V MTT, tanto distales, diafisarias como proximales que se suelen asociar con la exostectomía lateral de la cabeza del V MTT y

una liberación de partes blandas en la 5ªAMTF y para asegurar una buena integridad articular metatarsfalángica. La deformidad en el segmento óseo lleva implícito una serie de cambios en las partes blandas articulares y periarticulares que con el paso del tiempo se cronifican y fijan aún más la propia deformidad osteoarticular. Por ello, independientemente de la técnica quirúrgica utilizada, es preciso liberar las contracturas periarticulares, reconstrucción de estructuras debilitadas y hacer un realineamiento músculotendinoso^{80,81}. En la siguiente tabla (Tabla 119) se muestran los resultados goniométricos obtenidos por los diferentes tipos de osteotomías realizadas en el V MTT para la corrección del juanete de sastre.

Autor y año	Tipo de procedimiento	Nº Casos	AIM IV-V		ADL		V MTTF	
			Cambio	Postq	Cambio	Postq	Cambio	Postq
Leach y Igou ¹²⁷ 1974	Mitchell reverso	11	6,8°	4,9°				
Keating et al. ¹²⁹ 1982	Sponse	25	1°	8°	16,5°	-9°		
Diebold y Bejjani ¹⁰⁰ 1987	Chevrón base	20	10,8°	1,3°				
Kitaoka y Leventen ¹²⁸ 1988	Oblicua distal	23	5,4°	8,4°				
Caporusso ¹⁶⁸ 1988	Sponse	38	5°	4,31°	16,18°	-11,3°		
Dammen y Finsen ¹³³ 1995	Mitchel reverso	17	6°					
De Lint y Wijffels ¹⁵⁶ 1998	Oblicua diafisaria	14	5,5°	6,2°				
Seide y Peterson ⁹⁶ 2001	Scarf reverso	10	3,5°	6,8°				
Bewick y Kilmartin ¹³⁴ 2003	Rotacional distal	20	3,7°	6,3°				
London et al. ⁹⁵ 2003	LODO	25	5,36°	5,52°	8,48°	-4,24°		
Radl et al. ¹⁶⁹ 2005	Distal horizontal	21	5°	9°	13°	5°		
Lee et al. ¹³⁵ 2006	Chevrón distal	17	2,7°	7,2°			14,2°	7,2°
Giannini et al. ¹⁵³ 2008	Osteotomía SERI	50	5,3°	6,7			8,91°	7,9°

Masquijo et al. ¹⁷⁰ 2010	Distal deslizante	13	6,12°	6,18°	3,4°	4,25°	14°	7,63°
Maher et al. ⁹⁸ 2010	Scarf reverso	77	4,2°	5,7°				
Akman et al. ¹⁷¹ 2011	Ost distal	24	6,7°	7,9°				
Gallart 2013 (Tabla 106)	Chevrón distal	30	2,27°	7,63°	10,54°	-3,71°	18°	3,36°

Tabla 119: Resultados goniométricos de la cirugía juanete de sastre

En el análisis de la Tabla 119 sobre los resultados postquirúrgicos según el tipo de osteotomía practicada para el tratamiento del juanete de sastre cabe destacar y comentar los siguientes puntos:

- Si bien los valores de corrección del AIM IV-V son muy variados, la medida postquirúrgica de este ángulo suele ser inferior a 8° en la mayoría de los casos.
- Algunos autores consiguen grandes correcciones reduciendo, en nuestra opinión, excesivamente el AIM IV-V. Así algunos autores como Caporusso¹⁶⁸, Leach y Igou¹²⁷ y Diebold y Bejjani¹⁰⁰ obtienen un AIM IV-V menor de 5°. Resaltar también la escasa importancia que algunos autores dan al ADL del V MTT, que no es valorado prequirúrgicamente.
- Hay que destacar que en todos los estudios que contemplan este ángulo, las mediciones postquirúrgicas del ADL son valores negativos, incluido el nuestro.
- Los resultados postquirúrgicos del V AMTTF se encuentran dentro de los parámetros de normalidad en todos los casos que nos ofrecen este dato.

Hay autores^{81,172,173,174} que consideran que las osteotomías proximales o

basales en el V MTT deberían reservarse para juanetes de sastre con un ángulo intermetatarsiano IV-V superior a 14° , con severa deformidad y/ o debido a la combinación de diferentes patologías del 5R aunque en la revisión bibliográfica sólo existe un autor que aporta resultados mediante este tipo de técnica. Por otra parte, en nuestro estudio, si excluimos los pies con metatarso aducto, éstos casos con tanta desviación no son muy frecuentes. En nuestra muestra, la media prequirúrgica de los casos intervenidos mediante osteotomía aductora del AIM IV-V es de $9,90^\circ$ (Tabla 106), y sólo existe un caso en el que se practicó este procedimiento con un ángulo mayor de 14° . Respecto a la muestra general solamente 4 casos tienen un AIM IV-V superior a 14° , presentando todos ellos metatarso aducto. Nuestros resultados indican que los casos con metatarso aducto presentan un aumento de este ángulo de $2,22^\circ$ con respecto a los casos con metatarso recto, por lo que es importante valorar este parámetro a la hora de establecer la decisión quirúrgica. Posiblemente, los juanetes de sastre con un AIM IV-V tan alto, vendrían acompañados de un metatarso aducto, y si los parámetros de normalidad en los casos con metatarso recto es de 8° , en los casos con metatarso aducto sería de 10° , por lo que no sería necesaria tanta corrección del AIM IV-V. Si clasificamos nuestros resultados postquirúrgicos obtenidos en los 30 casos en los que se practicó la osteotomía aductora tipo chevrón en función al tipo de metatarso obtendremos (Tabla 120):

	AIM IV-V PRE	CAMBIO	AIM IV-V POST
MTT RECTO	$9,33^\circ$	$1,89^\circ$	$7,2^\circ$
MTT ADUCTO	$13,55^\circ$	$4,65^\circ$	$8,9^\circ$

Tabla 120: Comparación AIM IV-V pre/post y cambio según el tipo de metatarso en la osteotomía tipo chevrón.

Pocos autores consideran la asociación de la patología juanete de sastre

y sobrecarga del V MTT como una identidad patológica independiente, por lo que es difícil encontrar estudios donde se realice una evaluación prequirúrgica y postquirúrgica de técnicas quirúrgicas específicas para corregir esta patología.

La técnica quirúrgica tiene como objetivo elevar y aducir el V MTT, ya que existe una desviación en el plano transversal y sagital. La gran mayoría de autores que realizan un procedimiento tipo osteotomía aductora, realizan pequeñas modificaciones^{7,49,63,175} en el diseño de esta osteotomía para solucionar la plantarflexión del V MTT aliviando así la sobrecarga V MTT.

El procedimiento quirúrgico utilizado para realizar este tipo de osteotomía, sobre la muestra de 20 casos donde existía juanete de sastre asociado a sobrecarga metatarsiana lo describió Jimenez⁹³. Propone una osteotomía doble oblicua en el cuello quirúrgico del V MTT creando así una cuña o bisagra que cuando se cierra produce aducción y elevación del segmento capital distal. Preferimos esta técnica quirúrgica porque:

1. Nuestros resultados, al igual que otros autores como Kaplan et al.¹⁷⁵, pensamos que esta variante biplanar es un buen procedimiento para intervenir juanetes de sastre asociado a un síndrome de sobrecarga del V MTT⁶³. Tras practicar el procedimiento, más del 75% de los casos presenta un AIM IV-V dentro de los parámetros de normalidad. Todos los casos presentan un ADL $< 5^\circ$, presentando en su mayoría valores negativos de este ángulo. La totalidad de los casos presentan una alineación del V MTT con el dedo V correcta.

2. Aunque realiza menor corrección en aducción del V MTT y de la desviación en el tercio distal de éste, nuestro estudio muestra que los juanetes de sastre que se asocian a una sobrecarga en el V MTT, la desviación en el plano transversal no es muy elevada. La media del AIM IV-V para este tipo de patología es de $9,35^\circ$, un poco superior a los

límites de normalidad (Tabla 109), corrigiendo alrededor de 1,5° de media en el plano transverso.

3. Aunque algunos autores, como Moran y Claridge¹⁷⁶ reportan excelentes resultados mediante la versatilidad de la osteotomía tipo chevrón para desviaciones laterales y V MTT plantarflexionados, el procedimiento practicado, por su diseño permite mayores correcciones en el plano sagital del V MTT (similar al de una osteotomía elevadora).

Aunque autores como Martilleni y Valentini⁵⁴, por medio de su osteotomía distal percutánea sugieren que con una apropiada orientación del ángulo de corte sobre la diáfisis del V MTT, alargando o acortando el radio, puede dorsiflexionar o plantarflexionar la cabeza del V MTT, nuestros resultados indican, como ya hemos comentado que, existe un alto porcentaje de neuromas bajo la cabeza del V MTT en este tipo de casos, lo que desaconsejaría el uso de esta técnica y de otras realizadas por mínima incisión.

Se han descrito osteotomía diafisarias y proximales-basales para la corrección de este tipo de patología, aunque estas últimas por sus posibles complicaciones comentadas anteriormente, están en desuso.

Con respecto a las osteotomías diafisarias, Mann¹²⁴ reportó una osteotomía diafisaria oblicua en el V MTT para el tratamiento de lesiones queratósicas en la zona plantar y lateral de la cabeza del V MTT; y London et al.⁹⁵ comentan que la presencia de la queratosis plantar intratable asociada a una plantarflexión del V MTT, puede resolverse mediante la angulación de la osteotomía plantar lateral a dorso-medial cuando describe su osteotomía longitudinal distal oblicua; y Mercado³¹ propone una osteotomía biplanar de cierre en la diáfisis, del mismo diseño que la practicada en esta tesis, sin embargo dado al mayor brazo de palanca de ésta, presenta menor resistencia mecánica en el plano sagital a la fractura¹⁶⁵.

La sobrecarga del V MTT, como entidad patológica aislada, producida por una excesiva plantarflexión del V MTT puede ser corregida mediante diferentes osteotomías en el V MTT. Es importante recordar que cualquier intervención quirúrgica sobre el MTT puede provocar una elevación excesiva de su extremo distal y/o acortamiento del radio lo que provocará un dedo V flotante. Esta complicación crea un dedo V que es incapaz de tocar el suelo en bipedestación estática, por lo que esto supone un déficit funcional y estético importante.

La mayor parte de los estudios que ofrecen resultados de las osteotomías elevadoras no especifican si se realizan en el V MTT o en otro MTT central, salvo en algunas referencias sobre el dedo V supraductus. En estos casos, los autores asocian la elevación del dedo V a un síndrome de sobrecarga, por lo que para su resolución quirúrgica se precisa el tratamiento quirúrgico conjunto del V MTT y dedo V.

Schwartz et al.¹⁵⁷ proponen realizar osteotomías elevadoras en la zona distal del V MTT similares a las practicadas en los metatarsianos centrales. Cooper y Coughlin⁹² proponen la osteotomía subcapital oblicua, denominada también osteotomía de Weil, que se utiliza para la deformidad de los MTTs centrales, como una técnica eficaz para corregir la sobrecarga del V MTT y también, en algún caso, si se asociara a un juanete de sastre Tipo I o a un juanete de sastre con un leve aumento del AIM IV-V. Zwierzchowski¹⁷¹ realiza este mismo procedimiento para la corrección del dedo V supraductus acompañado de una transferencia del V músculo extensor largo.

Aunque las osteotomías de cuña dorsal en la base del MTT fueron descritas por Mau¹⁷³ en 1940, y fueron modificadas por Giannestras¹⁷⁴, Sgarlato¹⁶¹ y Trepal⁷ con diferentes resultados, las grandes complicaciones de estas osteotomías proximales-basales ya han sido descritas anteriormente y de ahí la escasa literatura acerca de estos procedimientos.

Los 24 casos quirúrgicos de sobrecarga del V MTT contemplados en esta tesis han sido intervenidos mediante un procedimiento en el que se realizan dos osteotomías en el cuello de V MTT en dirección dorso-plantar con una angulación necesaria y suficiente para corregir la deformidad (aproximadamente 20°) sin llegar a la cortical plantar. Se retira una cuña de hueso y se desplaza la cabeza en sentido dorsal fijando los fragmentos con una aguja Kirschner de 1,5 mm. o con un tornillo canulado 2.5 mm. Esta osteotomía es similar a la osteotomía LP-INR^{89, 90} que se utiliza para corregir la deformidad del quinto supraducto congénito y es fijada con una grapa de memoria térmica. Se practica esta técnica quirúrgica ya que la alineación que se obtiene metatarsiano-dedo es la adecuada, descendiendo la posición de la falange proximal del dedo V y elevando la cabeza del V MTT. Así se consigue una disminución de la carga en apoyo de la cabeza del V MTT además de evitar resecciones amplias del V MTT, evitando alteraciones estéticas y funcionales.

Nuestro análisis muestra que este tipo de procedimiento quirúrgico se asocia estadísticamente a la intervención conjunta junto al dedo V (Tabla 96). Teniendo en cuenta que sólo un 28,9% de los dedos V de la muestra total de esta tesis fueron intervenidos quirúrgicamente a la vez que el V MTT, en el 70,8% de las osteotomías elevadoras practicadas se realizan conjuntamente. En estos casos, la cirugía del dedo V se realiza cuando existe una alteración en el plano sagital (dedo en garra rígido o semirrígido) que acompaña a la sobrecarga del V MTT.

Al igual que sucede en el juanete de sastre, las partes blandas fijan la deformidad osteoarticular. El dedo V está colocado en supraducción, en dirección medial con rotación e hiperextensión por la retracción del tendón del V músculo extensor largo, produciéndose una subluxación dorsomedial de la 5ª AMTF¹⁷⁷. Esta subluxación está fijada por la acción de los tendones

extensores y flexores del dedo V, que desviados de su trayecto se retensan a modo de cuerda de arco que deforman el dedo acompañado de su metatarsiano, condicionando el desplazamiento de la cabeza del V MTT a posición plantar, elevando aún más la posición del dedo V. Nuestros resultados muestran una asociación estadísticamente significativa del dedo V quirúrgico con el tipo de técnica quirúrgica.

La evaluación prequirúrgica y postquirúrgica, así como los grados de corrección en la muestra en los que se realizó como procedimiento quirúrgico la osteotomía elevadora del V MTT (Tabla 108), se revela que la media de los ángulos prequirúrgicos en los casos en los que se practicó este procedimiento están dentro de los parámetros de normalidad. El objetivo de este tipo de osteotomía no es la corrección de estos ángulos, de ahí que los cambios sean mínimos y no significativos.



Figura 87: Cabeza del V MTT con osteomielitis.

En este estudio, practicamos un procedimiento tipo artroplastia en la 5ªAMTF, mediante la resección de la cabeza del V MTT, en los 47 casos donde no fue posible realizar procedimientos conservadores por medio de osteotomías debido a procesos articulares degenerativos o infecciosos en la 5ªAMTF, donde la cabeza del V MTT estaba completamente destruida o no se podría reconstruir por disminución de la densidad ósea que no garantizaba una buena osteosíntesis y en pacientes con alto riesgo de ulceración^{78,178}. De ahí que la edad media en este tipo de procedimiento sea de 71 años de media aproximadamente (70,87 años), más de 30 años de media superior a la media de edad del resto de los procedimientos (Tabla 98 y 99).

En este mismo sentido, la mayor parte de los autores consideran la artroplastia de la 5ªAMTF como un procedimiento radical^{49,80}, que debe realizarse únicamente cuando no sea posible el tratamiento por medio de otros procedimientos que respeten esta articulación.

Aunque la artroplastia en la 5ªAMTF puede realizarse mediante la resección de la cabeza del V MTT o la base de la falange del dedo V, la inmensa mayoría de autores se decantan por la resección de la cabeza del V MTT. La resección de la base de la falange proximal V es una adaptación del procedimiento Keller, descrito para el tratamiento de la patología quirúrgica en el primer segmento metatarsodigital. En esta técnica se reseca la exostosis de la cabeza del V MTT y la base de la falange proximal V, interponiendo un colgajo capsular entre las dos superficies (cabeza del V MTT y resto de la falange proximal V) con la finalidad de lograr una pseudo-artrosis para que sea lo más funcional posible.

La utilización de este procedimiento, tradicionalmente aplicado al 1R para el tratamiento quirúrgico del juanete de sastre ha sido evaluado, y así Valero⁴⁸, comenta que mientras el procedimiento Keller que se aplica en determinados casos para la deformidad en 1ªAMTF ofrece un gran porcentaje de éxito, su aplicación en el 5R, salvo en excepciones muy puntuales, no suele dar el mismo resultado. Y al contrario, un procedimiento como la resección de la cabeza V MTT que tan buenos resultados ofrece en el 5R en determinados casos, sería impensable practicarla en el 1R por sus resultados catastróficos.

Mercado³¹ y Valero⁴⁸ abogan por una mínima resección de la cabeza del V MTT, siempre y cuando exista la presencia de una queratosis plantar asociada al juanete de sastre. En el análisis de la artroplastia 5ªAMTF practicada por Valero, realiza conjuntamente una condilectomía plantar del V MTT en el mismo plano en que apoyará el V MTT para evitar hiperquetarosis

plantares en la zona de apoyo^{48,63,151}. Mercado³¹ propone la resección de la cabeza del V MTT, cuando la diáfisis del V MTT no esté desviada y además exista un IPK bajo la cabeza. Como describe en su libro: “En mis clases a diferentes grupos en varias partes del país, cuando pregunto si están de acuerdo con una metatarssectomía para un IPK bajo una diáfisis esencialmente recta, la respuesta es abrumadoramente “sí””.

La patología que fue intervenida por medio de este procedimiento fue el juanete de sastre con un 59,6 %, la sobrecarga V MTT en un 21,3 % y una combinación de ambas patologías con un 19,1% (Tabla 100).

Los resultados quirúrgicos globales (Tabla 104) no son del todo satisfactorios ya que en parte de la muestra no están dentro de los diferentes parámetros de normalidad. La media postquirúrgica del AIM IV-V fue un valor ligeramente superior a los parámetros de normalidad (9,55°), y solamente la mitad de los casos postquirúrgicos están dentro de los parámetros de normalidad; por otro lado la desviación en aducción del dedo V fue corregido en el 75% de los casos. De acuerdo con otros autores⁴⁹, las correcciones producidas en los ángulos del 5R son mínimas, salvo en el V AMTTF aunque en nuestro estudio existen cambios significativos entre el ángulo pre y postquirúrgico.

El acortamiento del V MTT y la retracción del dedo V hacia el V MTT es la complicación más frecuente, además de un mal resultado estético. Según Kitaoka y Holiday⁸⁰ se presentan en un 64% en forma de retracción del dedo V y transferencia de cargas al IV MTT, proporcionando un mal resultado estético y funcional.

A pesar de esto, cuando se realiza, proporciona una reducción de la sintomatología dolorosa, mejorando la deambulación del paciente y permitiendo una mayor variedad de calzado al paciente¹⁷⁹. Dorris y Mandel¹⁸⁰ en un estudio

sobre 50 procedimientos tipo artroplastia en la 5ªAMTF y a pesar de que las complicaciones postquirúrgicas estuvieron presentes en el 60 % de los casos, un 84% de los pacientes estuvieron satisfechos o muy satisfechos sobre el resultado de la cirugía. Por otro lado, consideramos que un buen tratamiento ortopodológico compensador postquirúrgico resuelve el problema de metatarsalgia en el IV MTT por transferencia, al igual que otros autores⁷.

El complemento ideal a las artroplastias sería poder reemplazar la articulación destruida por medio de hemiimplantes o implantes. Así , estudios



Figura 88: Tratamiento radical en pie reumático. Técnica Keller + panresección de las cabezas MTT

de Addante et al.¹⁸¹ nos informan de lo poco alentadores que son los resultados obtenidos con diferentes tipos de implantes. Petrich y Dull¹⁸² utilizan esferas de silastic en el espacio intermetatarsiano para prevenir la retracción del dedo V tras la resección de la cabeza del V MTT con resultados no muy buenos.

En el tratamiento quirúrgico radical en pies reumáticos se resecan las cabezas del II, III, IV y V MTT. Esta resección de cabezas suele combinarse con técnicas tipo artroplastia o artrodesis en el 1R y en el resto de los dedos. Son técnicas quirúrgicas radicales e irreversibles cuyo objetivo es aliviar la sintomatología dolorosa producida por las luxaciones articulares, permitiendo así una mayor deambulación.

6. CONCLUSIONES

1. El tipo de metatarso debe ser considerado en la valoración prequirúrgica del 5R. Los pies con metatarso aducto presentan un incremento del AIM IV-V de 2,2° respecto a los pies con metatarso recto, sin que influya en la desviación en aducción del dedo V. El parámetro de normalidad del AIM IV-V en pies con metatarso recto es menor de 9° y debería considerarse parámetro de normalidad de éste ángulo menor de 11° en pies con el metatarso aducto.
2. Más de un 70% de los juanetes de sastre presentan una desviación excesiva en abducción del V MTT. Casi la mitad de los juanetes de sastre presenta un aumento de la desviación lateral del tercio distal del V MTT, aunque solamente a un 17,44 % se le puede atribuir como única desviación del juanete de sastre esta condición, y puede considerarse estructural porque no se asocia ninguna alteración morfológica y funcional analizada.
3. La desviación en abducción del V MTT se ve agravada por la edad y se asocia a un incremento de la desviación en aducción del I MTT y en abducción del dedo I. A su vez, se asocia a la posición del pie en pronación y a la hipermovilidad en V MTT.
4. La sobrecarga del V MTT se asocia a la forma del pie cavo y a desviación en el plano sagital del dedo V. La asociación de juanete de sastre y sobrecarga en el V MTT está presente en un 22,3 % y ésta última presenta desviaciones en plano transversal del V MTT más moderadas que los casos con juanete de sastre sin sobrecarga.
5. La presencia de neuroma bajo la cabeza del V MTT es relativamente frecuente en la patología quirúrgica del V MTT (20,7% de la muestra), y se asocia en mayor medida a pies con sobrecarga en el V MTT, más aún si se acompaña de juanete de sastre.

6. El dedo V bifalángico debe considerarse una variante anatómica normal, ya que está presente en un 48% de los pies estudiados y su presencia no influye ni en la patología del dedo V ni en la del V MTT. La cirugía del dedo V se asocia a desviaciones en el plano sagital por lo que la mayor parte de casos de sobrecarga en el V MTT lleva implícita la cirugía digital.

7. Para la elección de la técnica quirúrgica más adecuada es indispensable el diagnóstico correcto y preciso de la patología en el 5R, que deberá incluir exploración clínica, radiológica y biomecánica. Cuando no es posible realizar procedimientos tipo osteotomía en el V MTT, la artroplastia de la 5ªAMTF resuelve clínicamente la sintomatología.

8. Los pacientes intervenidos de patología del 5R presentan con frecuencia alteraciones estructurales y funcionales en el resto del pie, por lo que el tratamiento ortopodológico posterior debe ser considerado como un complemento ideal para compensar dichas alteraciones.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hohmann G. Pie y pierna. Sus afecciones y su tratamiento. Barcelona: Labor; 1949. p.320-323.
2. Kelikian H. Hallux valgus, allied deformities of forefoot and metatarsalgia. Philadelphia & London: W.B. Saunders Co; 1965. p.327-337.
3. Lelievre J, Lelievre JF. Patología del Pie. 4º Ed. Barcelona: Masson; 1992. p.512-519.
4. Hauser DW. Enfermedades del pie. Barcelona: Salvat Editores; 1953. p.122-125.
5. Arandes R, Viladot A. Clínica y tratamiento de las enfermedades del pie (Podología). Barcelona: Editorial Científico-Médica; 1956. p.195-198.
6. Root ML, Orien WP, Weed JH. Forefoot deformity caused by abnormal subtalar joint pronation. En: Root ML, Orien WP, Weed JH. Normal and abnormal function of the foot. Clinical Biomechanics. Volume II. Los Angeles: Clinical Biomechanics Corporation; 1977. p.26-48.
7. Trepal M. Surgery of the Fifth Ray. En: McGlamry ED, Banks AS, Downey MS. Comprehensive textbook of Foot Surgery. Vol. I. 2ª Ed. Baltimore: Williams&Wilkins; 1992. p.379-391.
8. Martos Medina D. Fisiopatología del quinto metatarsiano. Juanete de sastre. En: Izquierdo Cases JO. Podología Quirúrgica. Madrid: Elsevier; 2006. p.203-214.
9. Ateca R, Valero J. Biomecánica y patomecánica del quinto dedo y del quinto metatarsiano (apuntes). Rev Esp Podol. 1995; VI(7):339-348.
10. Castillo JN, Lafuente G, Ramos J, Salcini JL, Rodríguez A. Insuficiencia del V radio. Rev Esp Podol. 2001; XII(2):126-132.
11. Burns MJ. Biomechanics. En: McGlamry ED. Fundamentals of foot surgery. Baltimore: Williams & Wilkins; 1987. p.111-136.
12. Valero J. Biomecánica y patomecánica del primer radio. Rev Esp Podol. 1992; III(4): 156-164.
13. Lahoz M, Munuera PV. Anatomía del primer radio y del primer dedo. En: Munuera PV. El Primer Radio. Biomecánica y ortopodología. 2ª Ed. Zaragoza: Exa Editores SL; 2012. p.17-37.

14. Valero J, Gallart J, González D, Marquina R, Agustín L. Tumores de origen patomecánico. *Podología Clínica*. 2012;13(1):11-27.
15. Valero J, Gallart J, González D, Agustín L, Marquina R, Deus J, Lahoz M. Neuroma under the fifth metatarsal head. A retrospective study. *Histol Histopathol*. 2012; 27(8): 1103-1107.
16. Kapandji IA. *Fisiología Articular*. Cuaderno II. Miembro Inferior. 5ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 1997. p.226-240.
17. De Donker E, Kowalski C. Le pied normal et pathologique. *Acta Med Bel*. 1970; 36: 4-5.
18. Amberry TR. Cirugía de los pies. En: Weinstein F. *Podología*. Barcelona: Salvat Editores; 1970. p.167-170.
19. Viladot A. Malformaciones en quinto dedo. En: Viladot Perice A. *Patología de antepié*. 2ª Ed. Barcelona: Toray; 1982. p.217-222.
20. Hicks JH. The mechanics of the foot I: The joints. *J Anat*. 1953;87(Pt4) : 345-357.
21. Levy LA, Hetherington VJ. *Principles and Practice of Podiatric Medicine*. New York: Churchill Livingstone; 1990. p.101-102.
22. Lehtinen JE. Tailor's bunion deformity. En: Hetherington VJ. *Hallux valgus and forefoot surgery*. New York: Churchill Livingstone; 1994. p.459-469.
23. Harrison RJ. Huesos. En: Romanes GJ. Cunningham. *Tratado de Anatomía*. 12ª Ed. Madrid: Interamericana- Mc Graw- Hill; 1.987. p.75-218.
24. Viladot A. Anatomía En: Viladot A. *Patología de antepié*. 2ª Ed. Barcelona: Toray; 1982. p.1-24.
25. George M. Biphangeal fifth toe: an increasingly common variant? *J Anat*. 2001; 198(2): 251.
26. Nakashima T, Hojo T, Suzuki K, Ijichi M. Symphalangism (two phalanges) in the digits of the Japanese foot. *Ann Anat*. 1995; 177(3):275-278.
27. Le Minor JM. Biphangeal and triphangeal toes in the evolution of the human foot. *Acta Anat (Basel)*. 1995; 154(3): 236-241.
28. Case DT, Heilman J. Pedal symphalangism en modern American and Japanese skeketon. *Homo*. 2005; 55(3):251-262.

29. Stockwell RA. Articulaciones. En: Romanes GJ. Cunningham. Tratado de Anatomía. 12ª Ed. Madrid: Interamericana- Mc Graw- Hill; 1.987. p.219-278.
30. Sinclair DC. 5 Músculos y fascias. En: Romanes GJ. Cunningham. Tratado de Anatomía. 12ª Ed. Madrid: Interamericana- Mc Graw- Hill; 1.987. p.279-436.
31. Mercado OA. Atlas de cirugía del pie. Vol. I. Cirugía del antepié. Madrid: Federación Española de Podólogos; 1995. p.165-166.
32. Fansa AM, Smyth NA, Murawski CD, Kennedy JG. The lateral dorsal cutaneous branch of the sural nerve: clinical importance of the surgical approach to proximal fifth metatarsal fracture fixation. Am J Sports Med. 2012; 40(8): 1895-1898.
33. De La Quintana B, López E. Anestesia para la cirugía del pie. En: Izquierdo JO. Podología Quirúrgica. Madrid: Elsevier; 2006. p.1-10.
34. Root ML, Orien WP, Weed JH. Motion of the joints of the foot. En: Root ML, Orien WP, Weed JH. Normal and abnormal function of the foot. Clinical Biomechanic. Volume II. Los Angeles: Clinical Biomechanics Corporation; 1977. p.1-61.
35. Huson A. Biomechanics of the tarsal mechanics. A Key to the function of the normal human foot. J Am Podiatr Med Assoc. 2000;90(1):12-17.
36. Kirby K. Biomechanics of the normal and abnormal foot. J Am Podiatr Med Assoc. 2000; 90(1):30-34.
37. Lafuente G. Implicaciones mecánicas y funcionales de la patología del antepié. Rev Esp Podol. 1998; IX (5): 239-246.
38. Munuera PV. Exploración biomecánica del primer radio y primera articulación metatarsofalángica. En: Munuera PV. El Primer Radio. Biomecánica y ortopodología. 2ª Ed. Zaragoza: Exa Editores SL; 2012. p.107-112.
39. Munuera PV, Domínguez G, Palomo IC, Gordillo LM. Rango de movimiento de la Primera Articulación Metatarso Falángica. Rev Esp Podol. 2004; XV(1):14-23.
40. Lara MF, Angulo M, Llanos LF. Actividad electromiográfica normal en la marcha humana. Biomecánica. 1996. IV(7):110-111.

41. Chaler J, Garreta R, Müller B. Técnicas instrumentales de diagnóstico y evaluación en rehabilitación: estudio de la marcha. *Rehabilitación*. 2005; 39(6):305-314.
42. Louwerens JW, Van Linge B, De Klerk L, Mulder PG, Snijders CJ. Peroneus longus and tibialis anterior muscle activity in the stance phase. A quantified electromyographics study of 10 control and 25 patients with chronic ankle instability. *Acta Orthop Scand*. 1995; 66 (6): 517-523.
43. Mann RA, Hagy JL. The functions of the toes in walking, jogging and running. *Clin Orthop Relat Res*. 1979; (142):24-29.
44. Hunt GC, Brocato RS. Patomecánica de la marcha y del pie. En: Hunt GC. *Fisioterapia del pie y del tobillo*. Barcelona: JIMS; 1990. p.43-63.
45. Phillips RD, Phillips RP. Quantitative analysis of the locking position of the midtarsal Joint. *J Am Podiatr Assoc*. 1983; 73 (10): 518-522.
46. Oller A. Biomecánica del pie. *Rev Esp Podol*. 1994; V (1):17-25.
47. Bojsen-Moller F. Calcaneocuboid joint and stability of the longitudinal arch of the foot at high and low gear push off. *J Anat*. 1979; 129(Pt1): 165-176.
48. Valero Salas J. Cirugía del juanete de sastre. *Rev Esp Podol*. 1995; VI(8): 408-417.
49. Ajis A, Koti M, Maffulli N. Tailor's bunion: a review. *J Foot Ankle Surg*. 2005; 44(3): 236-245.
50. Thomas JL, Blitch EL, Chaney DM, Dinucci KA, Eickmeier K, Rubin LG, et al. Diagnosis and treatment of forefoot disorder. Section 4. Tailor's Bunion. *J Foot Ankle*. 2009; 48(2): 257-263.
51. Davies H. Metatarsus quintus valgus. *Br Med J*. 1949; 1:664-665.
52. Coughlin MJ. Metatarsalgia: a symptom, not a diagnosis. En *Mini-symposium: forefoot problems in the adult*. *Current Orthopedics*. 1997; 11: 1-10.
53. Cohen BE, Nicholson CW. Bunionette deformity. *J Am Acad Orthop Surg*. 2007;15(5):300-307.

54. Martinelli B, Valentini R. Correction of valgus of fifth metatarsal and varus of the fifth toes by percutaneous distal osteotomy. *Foot Ankle Surg.* 2007; 13(3): 36-39.
55. García R, Benhamú S, Domínguez G, Martínez L, Cañueloz JA. Frecuencia de los factores etiológicos del Heloma interdigital del 4º espacio. *Rev Esp Podol.* 2010; XXI (1):6-25.
56. Coughlin MJ. Treatment of bunionette deformity with longitudinal diaphyseal osteotomy with distal soft tissue repair. *Foot Ankle.* 1991; 11(4): 195-203.
57. Fallat LM, Buckholz J. An analysis of the tailor's bunion by radiographic and anatomical display. *J Am Podiatry Assoc.* 1980;70(12):597-603.
58. Coughlin MJ. Etiology and treatment of the bunionette deformity. *Instr Course Lect.* 1990;39:37-48.
59. Gray H. Gray's anatomy. 36 Ed. Philadelphia: WB Saunders; 1980. p.616.
60. Du-Vries HL. Surgery of the foot. 2ª Ed. St Louis: Mosby; 1965. p.456-462.
61. Lelievre J. Exostosis of the head of the fifth metatarsal bone; tailor's bunion. *Concours Med.* 1956; 78(49): 4815-4816.
62. Bouche RT, Heit EJ. Combined plantar plate and hammertoe repair with flexor digitorum longus tendon transfer for chronic, severe sagittal plane instability of the lesser metatarsophalangeal joints: preliminary observations. *J Foot Ankle Surg.* 2008;47(2):125-137.
63. Valero J. Tratamiento quirúrgico del síndrome de sobrecarga del quinto metatarsiano. *Rev Esp Podol.* 1995; VI (4):187-196.
64. Berges MJ, Suárez JM, Gallart J, Valero J. Braquimetatarsia y braquimetapodia. A propósito de un caso. *Rev Esp Podol.* 2000; XI (1): 59-68.
65. Reina M, Trujillo P, Lafuente G, Munuera PV. Sobrecargas de transferencia asociadas a acortamiento del 4º metatarsiano. *Rev Esp Podol.* 2007; XVIII (3): 110-113.
66. Pascual J. Fisiopatología de la deformidad digital de los dedos menores. En: Izquierdo JO. *Podología Quirúrgica.* Madrid: Elsevier; 2006. p. 83-97.
67. Shirzad K, Kiesau CD, De Orio JK, Parekh SG. Lesse toe deformities. *J Am Acad Orthop Surg.* 2011;19(8):505-514.

68. Benhamú S, García R, Martínez L, Cañuelo JA. Insuficiencia del músculo Cuadrado de Silvio. *Rev Esp Podol.* 2008; XIX (4) :168-163.
69. Derhy Y, Binder JP, Mitrofanoff M, Haddad R, Pavy B. Quintus Varus Supraductus Congenital: technique chirurgicale. *Annales de chirurgie plastique et esthetique.* 2004; 49(4): 373-377.
70. Gollamudi S, Turnbull TJ. Butler's procedure for correction of overriding fifth toe. A retrospective study. *Foot Ankle Surg.* 2007; 13(2): 67-68.
71. Bertrand T, Parekh SG. Bunionette deformity: etiology, nonsurgical management, and lateral exostectomy. *Foot Ankle Clin.* 2011;16(4):679-688.
72. Silfverskiöld MD. Common foot problems. Relieving the pain of bunion, keratoses, corn and calluses. *Postgrad Med. Editorial Borrad;* 1991. p.183-188.
73. Pierrynowski MR, Smith SB. Effect of patient position on the consistency of placing the rearfoot at subtalar neutral. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1997; 87 (9): 399-406.
74. Dorca A, Cespedes T. Deporte y podología. Tendencias actuales. *Rev Esp Podol.* 1993; IV (1): 6-12.
75. Hastings JA, Vannah WM, Stand JA, Harning DM, Drvaric DM. Frequency Content of Prosthetic and Orthotic Shapes: A Requirement for CAD/CAM Digitizer Performance. *J Prosthet Orthot.* 1998; 10: 2-6.
76. Labarta AA, Fuentes Y. Ortesis plantar: Revisión y actualización de conceptos. *Rev Esp Podol.* 2000; XI(1):19-27.
77. Céspedes T, Dorca A, Lluís NL, Ortega MJ, Rodicio E. Elementos Ortésicos en el antepié. Barcelona: Textos Docentes de la Universidad de Barcelona; 1994. p.73-74.
78. Frykberg RG, Zgonis T, Armstrong DG, Driver VR, Giurini JM, Kravitz SR, et al. Diabetic foot disorders: a clinical practice guideline (2006 revision). *Suppl J Foot Akle Surg.* 2006; 45(5): 1-66.
79. Fallat LM. Pathology of the fifth ray, including the tailor's bunion deformity. *Clin Podiatr Med Surg.* 1990; 7(4) :689-715.
80. Kitaoka HB, Holiday AD. Lateral condylar resection for bunionette. *Clin Orthop.* 1992; 278:183-192.

81. Alvarez F, Viladot R, Pons M, Viladot A. Pathology of the fifth toe. Quintus Varus. Surgical treatment. Foot Ankle Surg. 2005; 11(1): 25-28.
82. McKeever DC. Excision of the fifth metatarsal head. Clin Orthop. 1959; 13: 321-322.
83. Brown JE. Functional and cosmetic correction of metatarsus latus (splayfoot). Clin Orthop. 1959; 14: 166-170.
84. Weil L Jr, Weil LS Sr. Osteotomies for bunionette deformity. Foot Ankle Clin. 2011; 16(4):689-712.
85. Sponsel KH. Bunionette correction by metatarsal osteotomy: preliminary report. Orthop Clin North Am. 1976; 7: 809-819.
86. Sferra JJ, Shute GC. Treatment of the bunionette deformity. Operative Techniques in Orthopaedics. 1999; 9(1): 62-69.
87. Crawford ME. Fifth metatarsal bunionette deformity: etiology and correction. Br J Podiatr Med Surg. 1993; (5):7-9 .
88. Jacoby RP. V-Osteotomy for correction of intractable plantar keratosis. J Foot Surgery. 1973; 12: 10-13.
89. López E, Parra P, Vázquez J, García A. Tratamiento quirúrgico del quinto dedo supraducto del pie. Técnica original. Acta Ortop Mex. 2005; 19 (6): 255-258.
90. López E, Parra P, Burgos R, Vázquez J. Evolución clínica de la osteotomía del quinto dedo supraducto del pie en pacientes postoperados con la técnica quirúrgica LP-INR. Acta Ortop Mex. 2010; 24 (4): 235-241.
91. Shinichi K, Yasuhito T, Koji H, Shinji I, Yoshinori T. Weil osteotomy for bunionette. Cen Jpn J Orthop Surg Traumatol. 2004; 47(5): 1039-1040.
92. Cooper MT, Coughlin MJ. Subcapital osteotomy for correction of bunionette deformity. Techniques in Foot and Ankle Surgery. 2010; 9(1):9-13.
93. Jimenez AL. Oblique "V" lesser metatarsal osteotomy. En Schlefmann BS. Doctors Hospital Podiatry Education and research Twelfth Surgical Seminar Syllabus. Tucker, GA: Podiatric Institute; 1983. p.83.
94. Yancey HA. Congenital lateral bowing of the fifth metatarsal. Report of 2 cases and operative treatment. Clin. Orthop Relat Res. 1969; 62: 203-205.

95. London BP, Stern SF, Quist MA, Lee R, Picklesimer EK. Long oblique distal osteotomy of the fifth metatarsal for correction of tailor's bunion: a retrospective review. *J Foot Ankle Surg.* 2003; 42 (1): 36-42.
96. Seide HW, Peterson W. Tailor' bunion: results of a scarf osteotomy for the correction of an increased intermetatarsal IV/V angle. A report on ten cases with a 1 year follow-up. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2001; 121(3):166-169.
97. Glover JP, Weil L Jr, Weil LS Sr. Scarfette osteotomy for surgical treatment of bunionette deformity. *Foot Ankle Spec.* 2009;2(2):73-78.
98. Maher AJ, Kilmartin TE. Scarf osteotomy for correction of tailor's bunion: mid-to long-term followup. *Foot Ankle Int.* 2010;31(8):676-682.
99. Guha AR, Mukhopadhyay S, Thomas RH. "Reverse" scarf osteotomy for bunionette correction: Initial results of a new surgical technique. *Foot Ankle Surg.* 2012; 18(1):50-54.
100. Diebold PF, Bejjani FJ. Basal osteotomy of the fifth metatarsal with intermetatarsal pinning: a new approach to tailor's bunion. *Foot Ankle.* 1987; 8: 40-45.
101. Estersohn HS, Scherer PR, Bogdan R. A preliminary report on open wedge osteotomy of the fifth metatarsal. *Arch Podiat Med Foot Surg.* 1974; 1:317-327.
102. Shurum DG, Sprandel DC, Marshall H. Triplanar closing base wedge osteotomy for tailor's bunion. *J Am Podiatr Assoc.* 1989; 79:124-27.
103. Hidalgo S. 5º dedo supraductus. *Rev Esp Podol.* 2001;XII(5):227-233.
104. De More M, Horn N. Técnicas quirúrgicas digitales actuales. En: Izquierdo JO. *Podología Quirúrgica.* Madrid: Elsevier; 2006. p.99-121.
105. Simon A. Surgical treatment of hammer toe, claw toe, and mallet toe deformity. *International Advances in Foot and Ankle Surgery.* 2012;1:107-123.
106. Stuck RM, Moore JW, Patwardhan AG, Sartori M. Forces under the hallux rigidus foot with surgical and orthotic intervention. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1988; 78(9): 465-468.

107. Nicklas BJ. Surgical management of digital deformities. In: Hetherington VJ. Hallux Valgus and Forefoot Surgery. New York: Churchill Livingstone Inc; 1994. p. 360.
108. Redmond AC, Crosbie J, Ouvrier RA. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: The Foot Posture Index. Clin Biomech. 2006; 21(1):89-98.
109. Redmond AC, Crane YZ, Menz HB. Normative values for the Foot Posture Index. J Foot Ankle Res. 2008;1:6.
110. Rosenbaum D, Hautmann S, Gold M, Claes L. Effects of walking speed on plantar pressure patterns and hindfoot angular motion. Gait Posture. 1994; 2(3): 191-197.
111. Luger EJ, Nissan M, Karpf A, Steinberg EL, Dekel S. Patterns of weight distribution under the metatarsal heads. J Bone Joint Surg Br. 1999; 81(2): 199-202.
112. Bryant AR, Tinley P, Cole JH. Plantar pressure and radiographic changes to the forefoot after the Austin bunionectomy. J Am Podiatr Med Assoc. 2005; 95(4): 357-365.
113. Menz HB, Morris ME. Clinical determinants of plantar forces and pressures during walking in older people. Gait Posture. 2006; 24(2): 229-236.
114. Diéguez SL, Sánchez AJL, Zagalaz ML, Martínez-López EJ. Análisis de los diferentes métodos de evaluación de la huella plantar. Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación. 2011; 19: 49-53.
115. Coughlin MJ, Shurnas PS. Hallux Valgus in Men Part II: First Ray Mobility after bunionectomy and factors associated with Hallux Valgus Deformity. Foot Ankle Int. 2003; 24 (1):73-78.
116. El Ozlem, Akcali O, Kosay C, Kaner B, Arslan Y, Sagol E et al. Flexible flatfoot and related factors in primary school children: a report of a screening study. Rheumatol Int. 2006; 26 (11):1050-1053.
117. Kilmartin TE, Barrington RL, Wallace WA. The X-ray measurement of hallux valgus: An inter and intra observer error study. The Foot. 1992; (2): 7-11.

118. Karasick D. Preoperative Assessment of Symptomatic Bunionette Deformity: Radiologic Findings. *Am J Roetgenol.* 1995; 164(1):147-149.
119. Shereff MJ. Radiographic analysis of the foot and ankle. En Jahss IM. Disorders of the foot and ankle. Medical and surgical management. Vol 1. 2ªEd. Philadelphia: VM Saunders Company; 1991. p. 91-108.
120. La Porta DM, Melillo TV, Hetherington VJ. Preoperative assessment in Hallux Valgus. En: Hetherington VJ. Hallux valgus and forefoot surgery. New York: Churchill Livingstone; 1994. p.107-123.
121. Dominguez G, Munuera PV. Metatarsus adductus angle in male and female feet: Normal values using two techniques of measurement. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2008; 98 (5): 364-369.
122. Nestor BJ, Kitaoka HB, Ilstrup DM, Berquist TH, Bergmann AD. Radiologic anatomy of the painful bunionette. *Foot Ankle.* 1990; 11(1): 6-11.
123. Shoenhaus H, Rotman S, Meshon AL. A review of normal intermetatarsal angles. *J Am Podiatry Assoc.* 1973;63(3):88-95.
124. Mann RA, Coughlin MJ. Keratotic disorders of the plantar skin. En: Mann RA, Coughlin MJ. Surgery of the foot and ankle. 6ª Ed. St. Louis: Mosby; 1993. p. 441-465.
125. Che S, Wen J, Sun W. Comparative study of radiographic measurements between tailor's bunion and normal feet. *Orthopedic Journal China.* 2009; 17(11):819-821.
126. Steinke MS, Boll KL. Hohmann-Thomassen metatarsal osteotomy for tailor's bunion. *J Bone Joint Surg.* 1989; 71(3):423-426.
127. Leach RE, Igou R. Metatarsal osteotomy for bunionette deformity. *Clin Orthop.* 1974;100:171-175.
128. Kitaoka HB, Leventen EO. Medial displacement metatarsal osteotomy for treatmen of painful bunionette. *Clin Orthop.* 1989; 243:172-179.
129. Keating SF, DeVincenti A, Goller WL. Oblique fifth metatarsal osteotomy: a follow up study. *J Foot Surg.* 1982;21(2):104-107.
130. Konradsen L, Nielsen PT. Distal metatarsal osteotomy for bunionette deformity. *J Foot Surg.* 1988; 27(6):493-496.

131. Catanzariti AR, Friedman C, Distazio J. Oblique osteotomy of the fifth metatarsal: a five year review. *J Foot Surg.* 1988;27(4):316-320.
132. Valero J. Tratamiento quirúrgico del antepié triangular. *Podoscopio.* 1995; 19; 18-21.
133. Dammen I, Finsen V. Tailor's bunion operated with a "reversed Mitchell osteotomy". *The Foot.* 1995; 5(3):111-113.
134. Bewick P, Kilmartin TE. The fifth metatarsal rotational osteotomy for the correction of tailor's bunion deformity. *The Foot.* 2003; 13(4):190-195.
135. Lee K, Mulder GD. Foot and ankle surgery: considerations for the geriatric patients. *J Am Board Fam Med.* 2009;22(3):316-324.
136. Cooper MT. The bunionette deformity: overview and classification. *Tech Foot & Ankle.* 2010; 9(1):2-4.
137. Pedowitz WJ, Kovatis P. Flatfoot in the adult. *J Am Acad Orthop Surg.* 1995;3(5):293-302.
138. Richie DH Jr. Biomechanics and clinical analysis of the adult acquired flatfoot. *Clin Podiatr Med Surg.* 2007;24(4):617-644.
139. Schabler JA, Toney M, Hanft JJR, Kashuk KB. Oblique metaphyseal osteotomy for the correction of Tailor's bunions: a 3 year review. *J Foot Surg.* 1992;31(1):79-84.
140. Zvijac JE, Janeki CJ, Freeling RM. Distal oblique osteotomy for tailor's bunion. *Foot Ankle.* 1991;12(3):171-175.
141. Hetherington VJ. Metatarsalgia and lesser Metatarsal Surgery. En: Hetherington VJ. *Hallux valgus and Forefoot Surgery.* New York: Churchill Livingstone; 1994. p. 410-451.
142. Hassouna H, Singh D. Morton's metatarsalgia: Pathogenesis, aetiology and current management. *Acta Orthop Belg.* 2005;71(6):646-665.
143. Youngswick FD. Intermetatarsal neuroma. *Clin Podiatr Med Surg.* 1994;11(4):579-592.
144. Franson J, Baravarian B. Intermetatarsal compression neuritis. *Clin Podiatr Med Surg.* 2006;23(3):569-578.

145. Fabrikant J, Califano PJ. Atypical neuroma of the lateral fifth metatarsal head. *J Foot Surg.* 1981;20(1):35-37.
146. Thul JR, Hoffman SJ. Neuromas asociated with tailor's bunion. *J Foot Surg.* 1985; 24(5). 342-344.
147. Soo JM, Perera SD, Payme S. The use of ultrasound in diagnosing Morton's neuroma and histological correlation. *Ultrasound.* 2010; 18(1); 14-17.
148. Giannini S, Bacchini P, Ceccarelli F, Vannini F. Interdigital neuroma: clinical examination and histopathological result in 63 cases treated with excision. *Foot Ankle Int.* 2004; 25 (2):79-84.
149. Mavrogenis AF, Pavlakis K, Stamatoukou A, Papagelopoulos PJ, Theoharis S, Zoubos AB, et al. Current treatment concepts for neuromas-in-continuity. *Injury.* 2008; 39Suppl 3: 43-48.
150. Hansson G. Sliding osteotomy for Taylor's bunion: Brief report. *J Bone Joint Surg Br.* 1989; 71(2): 324.
151. Moreno M, Valero J. Sobrecarga del quinto metatarsiano. En *Sesiones Clínicas Podológicas (1998-1999)*. Madrid: Clínica Universitaria de Podología (Universidad Complutense de Madrid). Federación Española de Podólogos; 2000. p. 65-69.
152. Magnan B, Samaila E, Merlini M, Bondi M, Mezzari S, Bartolozzi P. Percutaneous distal osteotomy of the fifth metatarsal for correction of bunionette. *J Bone Joint Surg.* 2011; 93 (22):2116-2122.
153. Giannini S, Faldini C, Vannini F, Digennero V, Devoni R, Luciani D. The minimally invasive osteotomy "SERI" (simple, effective, rapide, inexpensive) for correction of bunionette deformity. *Foot Ankle Int.* 2008; 29(3):282-286.
154. Roukis TS, Schade VL. Minimun-incision metatarsal osteotomies. *Clin Podiatr Med Surg.* 2008;25(4):587-607.
155. Throckmorton JK, Bradlee N. Transverse V sliding osteotomy: a new surgical procedure for correction of tailors bunion deformity. *J Foot Surg.* 1978; 18 : 117-121.
156. De Lint JA, Wijffels NAT. The oblique diaphyseal osteotomy for bunionette. *Foot Ankle Surg.* 1998; 4(2):99-104.

157. Schwartz N, Williams JE, Marcinko DE. Double oblique lesser metatarsal osteotomy. J Am Podiatr Med Assoc. 1983; 73(4): 218-220.
158. Yu GV, Ruch JA, Smith TF: Deformity and surgery of the fifth ray. En: McGlamry DE. Comprehensive Textbook of Foot Surgery. Baltimore: William&Wilkins, 1987. p.114-132.
159. Reese HW, Scofield M. Metatarsal shortening osteotomy with shortening osteotomy guide. J Am Podiatr Med Assoc. 1987; 77(6): 304-307.
160. Sakoff M, Levy AI, Hanft JR. Metaphyseal osteotomy for the treatment of tailor's bunions. J Foot Surg. 1989; 28(6): 537-541.
161. Sgarlato TE. Compendium of podiatric biomechanics. San Francisco: California College of Podiatric Medicine, 1971.
162. Boyer ML, Deorio JK. Bunionette deformity correction with distal chevron osteotomy and single absorbable pin fixation. Foot Ankle Int. 2003; 24(11) 834-837.
163. Rappaport MJ. Wedge osteotomy for Taylor's bunions. In: McGlamry ED, Ed. Reconstructive Surgery of the Foot and Leg. New York: Intercontinental Medical Books; 1974. p.127-134.
164. Campbell DC. Chevron osteotomy for bunionette deformity. Foot Ankle. 1982; 2:355-356.
165. Haddon Todd B, La Pointe SJ. Relative strength of Taylor's bunion osteotomies and fixation techniques. J Foot Ankle Surg. Published on line 29 October 2012.
166. Smith JW, Arnoczky SP, Hersh A. The intraosseous blood supply of the fifth metatarsal: Implications for proximal fracture healing. Foot Ankle. 1992;13(3):143-152.
167. Shereff MJ, Yang QM, Kummer FJ, Frey CC, Greenidge N. Vascular anatomy of the fifth metatarsal. Foot Ankle. 1991;11(6):350-353.
168. Caporusso JM. Evaluación y control del juanete de sastre. Rev Esp Podol. 1990;1(9):315-317.

169. Radl R, Leithner A, Koehler W, Scheipl S, Windhager R. The modified distal horizontal metatarsal osteotomy for correction of bunionette deformity. *Foot Ankle Int.* 2005; 26(6):454-457.
170. Masquijo JJ, Willis B, Kontio K, Dobbs M. Symptomatic Bunionette Deformity in Adolescents: Surgical treatment with Metatarsal Sliding Osteotomy. *Journal of Pediatric Orthopaedics.* 2010; 30 (8):904-909.
171. Akman B, Sahin A, Turan Y, Ozkan K, Eren A, Ozkan NK. Early results of distal metatarsal osteotomy with K-wire fixation in the treatment of tailor's bunion. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2011; 45(6):431-436.
172. Zwierzchowski TJ. Evaluation of surgical treatment for congenital overriding fifth toe. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol.* 1994; 59 (1): 51-53.
173. Mau C. Eine operation des kontrakten spreizfusses. *Zbl Chir.* 1940; 67: 667.
174. Giannestras NJ. Shortening of the metatarsal shaft for the correction of plantar keratosis. *Clin Orthop.* 1954; 4: 225-231.
175. Kaplan EG, Kaplan G, Jacobs AM. Management of the fifth metatarsal head lesions by plane osteotomy. *J Foot Surg.* 1976;15:1-8.
176. Moran MM, Claridge RJ. Chevron osteotomy for bunionette. *Foot Ankle Int.* 1994; 15(12):684-688.
177. Da Palma L, Zanolli G: Zanolli's procedure for overlapping fifth toe retrospective study of 18 cases followed for 4-17 years. *Acta Orthop Scand.* 1998; 69(5):505-507.
178. Armstrong DG, Rosales MA, Gashi A. Efficacy of fifth metatarsal head resection of treatment of chronic diabetic foot ulceration. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2005; 95(4):353-356.
179. Reize P, Leichtle CI, Leichette UG, Schanbacher J. Long-term results after metatarsal head resection in the treatment of rheumatoid arthritis. *Foot Ankle Int.* 2006; 27 (8):586-590.
180. Dorris MF, Mandel LM. Fifth metatarsal head resection for correction of tailor's bunion and su-fifth metatarsal head keratoma: a retrospective analysis. *J Foot Surg.* 1991; 30(3):269-275.

181. Addante JB, Chin M, Makower BL, Lescosky FA, Nowick AR. Surgical correction of Taylor's Bunion with resection of fifth metatarsal head and silastic sphere implant: An 8-year follow-up study. J. Foot Surg. 1986; 25 (4): 315-320.
182. Petrich RJ, Dull DD. Interpositional sphere implant in the fifth metatarsophalangeal joint. J Foot Surg. 1981; 20(2):93-94.